Continuatio
EPISTOLARUM,

Datarum

Ad longe Celeberrimam Regiam Societatem Londinenſem,

AB

ANTONIO de LEEUWENHOEK,

Ejuſdem Societatis Membro.

LUGDUNI BATAVORUM,

Apud { JOHANNEM DU VIVIE, THEODORUM HAAK, & JOH. ARN. LANGERACK, 1715.

Digitized by Google

Digitized by Google

Præmonitio ad LECTOREM.

Quandoquidem duæ priores partes, ac quoque Continuatio Epiſtolarum Authoris, quælibet a Numero 1. ordinario incipiant, paucis benevolum Lectorem præmonere viſum fuit, nempe ſe contentum cujuslibet Epiſtolæ addito numero inventurum.

Index Rerum Epiſtolis

Partis prioris contentarum.

EPiſtola tractans de Sale & Anguillis in Aceto Vini. Particulas Salinas, addendo oculos Cancri ſive Cretam, figurâ mutari. Figura Salinæ in Aceto Vini ad ſanguinem noſtrum non transmeant; ſed in ventriculo ſive inteſtinis coagulant. Acetum non eſt noxium. Parvitas ſalinarum & aquearum particularum. Sal diverſorum vinorum; ac Rationes eorundem ſaporis. Quam ob cauſam acutæ ſalinæ particulæ ad ſanguinem noſtrum non tranſeant. Oculi Cancri ſive Creta in vino jacentes, particulas ſalinas de figurâ mutari faciunt. Vinum Rhenanum, ſive Gallicum nullam generat podagram. à pag. 3 ad 37.

Epiſtola tractans de ſtructura cerebri diverſorum animalium: de generatione pituitæ, muci narium ſeu blennæ, humores cryſtallini in oculis hominum, Moxæ, Calcis Arthriticorum, Morbi Leproſorum, Squammarum in Anguillis. à pag. 37. ad 61.

Epiſtola tractans de generatione Ranarum: earum maſculino ſemine, ſanguine, carne, ſanguinis ductibus, animalculis in excrementis earum: de generatione avium & piſcium, figura muſculorum carnis, comminutione cibi in ventriculo & inteſtinis: de excrementis Aſelli majoris, vehementi motu cordis, dimunita ſanguinis circulatione; & quod cor diuturniori facta dilatatione contrahi iterum nequeat. à pag. 61. *uſque ad finem prioris partis pag* 78 *incluſa.*

Index Rerum Epiſtolis

Partis alteræ contentarum.

EPiſtola tractans de vivis animalculis in lactibus ſeu ſemine maſculino piſcium, & in teſticulis animalium; addita demonſtratione evidenti, numerum animal-

Digitized by Google

culorum ex unius Aſelli majoris lactibus, plus decies ſuperare homines, in univerſo terrarum orbe viventes. a pag. 1. ad 12.

Epiſtola tractans de ligno Querci, Ulmi, Fagi, Salicis, Alni, Ebeni Mauritii, Buxi & Straminis. De Animalculis in lactibus Percæ, Cyprini lati, Truttæ, & Tincæ. à Pag. 12. ad 25.

Epiſtola tractans de Teſticulo Gliris, & Animalculis in eodem repertis: De Conchis & Oſtreis: de vivis Animalculis in liquore a palmite deſtillante. à Pag. 25. ad 32.

Epiſtola tractans de ortu & defluvio capillorum, de falſo dictis vermiculis, capillos capitis depaſcentibus (Belgice Myters vel Met-eters) de vivis Animalculis exiſtentibus in excrementis, Equi urina, & limo, item de morbo articulari. à Pag. 32 ad 43.

Epiſtola tractans de carne, magnaque copia parvorum carnoſorum Muſculorum, de admodum exilibus Anguillis, de Piſcibus, de Crinibus, de Oſtreis earumque teſtis ſive conchis &c. à Pag. 43. ad 54.

Epiſtola tractans de Formatione Muſculorum piſcoſorum tam cancri, quam ſquillæ. à Pag. 54. ad 58.

Epiſtola tractans de Origine Plantæ & Radicis in ſeminibus: iiſdemque cum Animalculo, à ſemine maſculino Matrici infuſo, comparatis. Quemadmodum animantia in Matrice ligamento quodam aluntur, ſic quoque omnium ſeminum plurima. Non aliam inter Arbores & animantia eſſe differentiam, quam quod Arbores Anima motum concitante careant, ac per conſequens coire ipſis impoſſibile, unicuique Arbori perſonam Maſculi & Femellæ ſuſtinendam eſſe. Animantia diverſi generis, inter ſe coeuntia, creaturas nec Patri nec Matri ſimiles, progignere debere. Propagatio Arborum tranſlata ad generationem Hominis. à Pag. 58. ad 82.

Epiſtola tractans de Origine Plantarum in Seminibus Coſſipii, Palmæ, Uvarum criſparum, Uvarum urſinarum, Spinæ acutæ, ac Tiliarum. De Chylo, Sudore, ſuprema Cute, Nervo optico Truttarum, bile, Anguillarum cute, Praſmo &c. de ſale in Aceto ex Cereviſia confecto, de Sale in ſucco Mali Heſperii. De Spiritu Salis Ammoniaci, & Sale Volatili Oleoſo, ſanguine & aceto vini commixto. a pag. 82. ad 119.

Epiſtola, in qua examini ſubjiciuntur Sal Cardui Benedicti, Sal Abſinthii, Alumen, Nitrum, Chalcanthum Cypri, ſive Vitriolum cæruleum, Liquor Tartari. Cinis Smecticus, ſive ollaris ex Muſcovia, Camphora, Sal ſive Cinis ex fornace fuſoria officinæ Tormentorum aneorum ſive bombardarum, Sal ſive Cinis ex Stanni ſive Plumbi fornace, Sal in Calce lapidea, Sal in Calce ex conchis combuſta,

Digitized by Google

baſta, ſive confecta, Sal Souda Anglicana, Sal Souda Britannica, Sal illicinea Souda, Sal Ammoniacum. *a pag.* 119. *ad* 149.

Epiſtola tractans de diuturna vita Animalculorum in Semine Maſculino Canis, Canum Coitu, Seminibus Maſculinis Matrici infuſis, Animal ex Animali Seminis Maſculini provenire, quomodo eadem rotundam recipiant figuram, qua in re generis Maſculini fæcunditas conſiſtat, quo modo maſcula vel femella oriatur creatura. Origo radicis, & exilium foliorum in Seminibus Arborum. *a Pag.* 149 *ad* 178.

Epiſtola tractans de Cinnabari nativa: quod videlicet in eadem contineatur argentum vivum, oleum atque ſal. De Pulvere pyrio intra occluſum vitrum accenſo: quantum ſpatium requirat ipſe pyrius pulvis accenſus: qualem figuram accenſæ particulæ nitroſæ aſſumant, dum ad quietem rediguntur. De Tormentis bellicis: quod videlicet glans e longiore tormento tantam ad diſtantiam non ejiciatur, quam quidem e breviore. Quod mediante pulvere pyrio & oculis cancri aer producatur. *a pag.* 178 *ad* 194.

Epiſtola tractans de coalitione oſſis. De corticibus Arborum. De cute & ſquamis: de humoribus ex corpore tranſpirantibus, & de ramento quodam cutis. *a Pag.* 194. *ad* 210.

Epiſtola tractans de gallis; quod videlicet gallæ, fructus querci dici non mereantur, ſiquidem incrementum ipſarum ſolummodo prodit ex eo, quod certum genus vermiculorum (a muſcis oriundorum, rurſuſque in muſcas tranſeuntium) folia quercina perfodiat, ex qua perfoſſione gallæ excreſcunt: ſicque etiam creſcunt nuces cardui in ipſo carduo. De primordiis plantarum in caſtanea & juglande, & quomodo eadem per funiculos, primum nutrimentum acquirant & incrementum, non aliter ac ipſa animalia intra uterum &c. *a Pag.* 210. *ad* 227.

Epiſtola tractans de Semine Karbok, alias Panjala; & arbore Lanigera Bontii dictô, Bupariti, Kaukin & Adamboe, nec non de primordio plantæ intra nucem Cocos, de ovis ſquillarum, aſtacorum, & cancrorum, ut & de embryonibus ſquillarum, cancrorumque, nec non de horum generatione, tandemque de collatione generationis horum animalium cum generatione ſeminum quarundam Arborum. *a Pag.* 227. *ad* 241.

Epiſtola tractans, quod ligna tempore æſtivo truncata, æque ſolida ſint ac ligna tempore hyberno abſciſſa: quomodo robur lignorum dignoſci queat, & quas ob cauſas ligna ſubitaneæ obnoxia evadunt putrefactioni; quibus in regionibus optima producantur ligna quercina. *a Pag.* 241. *ad finem Partis alterius Pag.* 258.

Digitized by Google

Index Rerum Epiſtolis

Continuationis contentarum.

Epiſtola tractans de formatione Dentis Elephantini, ac Dentis Suilli: Hominum Dentes eſſe cavos; Tubulos exiles, dentem conficientes, originem ſuam habere in cavitate dentis, ac finire in circumferentiam uſque ejuſdem. Cavitates dentium nervis, ſanguinariis aliiſque vaſis eſſe oppletas: ex obſtructione vaſorum in dente, dolorem excitari. Ac quoque de formatione dentium boum, equorum, & de Sale in cavitate dentis equini. Pag. 1.

Epiſtola tractans, quo ordine farinacea ſubſtantia ſive materia ſeminibus infundatur. De fabis vulgo dictis Coffi: in qua parte hujus fabæ recens planta ſita ſit. Recens planta ex hac Faba deſumta. Floſculi, qui in recenti planta hujus fabæ excreverunt, Sal & multum olei in fabis Coffi. Nulla farinacea ſubſtantia in fabis Coffi: & ideo hæ fabæ debent eſſe toſtæ, antequam eædem in pulverem poſſunt redigi. Fabas Coffi parumper ſaltem eſſe torrendas & in minutiſſimas eſſe redigendas particulas. Formatio fabarum Coffi. Fabæ Coffi, in parum aquæ depoſitæ, herbaceum ac gramineum recipiunt Colorem. Pag. 13.

Epiſtola tractans, Quod origo plantarum, quæ in grano Tritici ſitæ ſunt, ex tribus plantis cum radicibus ſuis conſtet. Quod planta Materna harum trium plantarum ſex foliis inſtructa ſit, quod unum Tritici granum duas peculiares habeat membranas. Quod unumquodque granum Secalis, quatuor diſtinctis ſit inſtructum plantis; & quod planta Materna ſex quoque habeat diſtincta folia. Quod in uno Hordei grano quinque diſtinctæ ſint plantæ. Recens planta in Fagopyro quatuor habet folia, eaque per totam jacent diſperſa farinam. De recenti planta in Hordeo, in Semine, quo aves ex Canaria veſcuntur (belgice Canary-zaat*) ac in Acetoſa. Quod illud, quod nos ſemen betæ rubræ nominamus, non ſit ſemen, ſed involucrum ſeminis, in quo 3. 4. aut 5. ſemina ſunt collocata. De origine plantæ in ſemine Cherophyli, quod ſemen Raphani, ſemen Napi, ſemen Caulium, ſemen Braſſicæ Cypriæ Italicæ, ſemen Raphani Hiſpanici, ſemen Sinapi, ſemen Rapæ, ſemen Cannabis, ſemen Cochleariorum, non farinaceam ſubſtantiam, ſed duntaxat folia & radices in ſe contineant. Quod ſemen Naſturtii totam recentem plantam in ſe habeat. De ſemine trifolii odorati. Quod Arbores & plantæ ab origine ſive principio creationis ſint oriundæ.* Pag. 20.

Epiſtola tractans, quod Bombycum ova ſublivida fiant, oritur duntaxat ex exili Membrana, quæ intrinſecus adverſus corticem Ovi locata eſt. Ubinam locorum animalculum ex ſemine virili ſeſe in Ovo locat. Exilis admodum Bombyx in Ovo. Subitum

Bom-

Digitized by Google

Bombycum augmentum in Ovis. Vaſa ſive venae in nondum natis Bombycibus, Ovi Teſta. Membrana, quæ in Ovo eſt, tranſit ad Corpus Bombycis. Ab initio Creationis, Anima vivens animalculi in ſemine virili Bombycis innata eſt, Bombyces illos per aliquot menſes in ovis concluſos debere jacere. Si annum habeamus, in quo quamplurimæ regnant Miliepedæ (belgice Rupſen) nullam eſſe ſequelam, proximo anno iterum tam multas fore prodituras. Bombyces tempore matutino non vero pomeridiano ex ovis prodeunt ſuis. Bombyces ova ſua mordendo diſtringunt auxilio humidæ ſubſtantiæ, quam ex corpuſculo ſuo deducere norant. Inexcogitabilis perfectio in iiſdem. Millepedæ, quæ circa Autumnum in ovis ſuis erant perfectæ, ac tamen in menſe Maji demum ex ovis repebant ſuis. Quamobrem homines retortis conſpiciant oculis, ac Animantia non. 8. diſtinctæ plantæ in uno Hordei grano. Pag. 41.

Epiſtola tractans, quod Curculiones & Lupi (vermes frumentum comedentes) non alias poſſint oriri, quam mediante progeneratione. Curculiones Frumenti Grana intrinſecus comedendo evacuare poſſunt. Coitus & ſemen Curculionis Virile, ac in eodem inexcogitabilis viventium animalculorum numerus. Curculiones diſſecti, ac Ova ex corporibus ſuis deprompta. Curculiones roſtro ſuo foramentulum quoddam in Frumento conficiunt, ac tum in eodem Ovum pariunt, & ex iſtis Ovis prodeunt Vermes, & iſti Vermes in Curculiones mutantur. Roſtrum, vagina membri Virilis, & membrum Virile Curculionis e vagina ſua. Ovum, & Vermis ex eodem, prima inſtantia arena una non ſunt majores. In Frumento, quod ſæpius movetur & hinc inde conjicitur, Curculiones non commode progignere poſſunt. Si creatura movens ex immobili proveniret ſubſtantia Miraculum foret. Ungula Pediculi. Milites a Pediculis plurimum vexantur, cum veſtes eorum ſunt madidæ. Non eſt fide dignum, Formicæ Ovum toto formicæ corpore majus eſſe poſſe, aut ipſius Patre aut Matre. Pag. 56.

Epiſtola tractans, Meram eſſe imaginationem, nempe, quod exilis juvenis Formica in Ovo Formicæ formetur. Quod nos Formicæ Ovum putamus, eſt brevis ac craſſus Vermis: hi Vermes transformantur in Pupulas. Ipſiſſima Formicarum Ova magnitudinem unius arenæ non excedunt. Vermis in Ovo. Cibum, quem Vermes formicini in corpore habent ſuo, nos juvenem judicamus Formicam. Vermes formicini victum quærere nequeunt. Quod in Formicis diligentiam nominamus, eſt duntaxat, ut pullis ſuis alimentum ſubminiſtrent, & hoc ex innato fit impulſu. Formica ſeſe non componit ad hominem mordendum, ſed aculeo ſuo pungendum, eundemque in poſteriori corporis ſui parte gerit. Humorem ex aculeo deducit ſuo, idemque dolorem & extumeſcentiam excitat. Atque hæ ſunt rubræ Formicæ. Subnigræ Formicæ, ex quarum Ovis quoque Vermes prodeunt,

quæ

Digitized by Google

quæ nulla ex parte hac in re a præcedentibus differunt, cum hæ ad perfectam pervenerint magnitudinem, ſemetipſas lana quadam obvolvunt, ut Bombyces, atque in hac lana transformatur Vermis in Formicam. Erramus, quando hanc telam Formicæ Ovum nominamus. Tertium Formicarum genus, quæ ſubruſæ ſunt. Quomodo Formicæ pullos ſuos alant, & quam ob cauſam cibum in nidos deferant ſuos. Pag. 75.

Epiſtola tractans, De Animalculis in ſuccino. Charta aduſta, quæ in Courlandia e Cælo elapſa eſſe dicitur, quidnam illud ſit, eademque imitata. Animalcula in Aqua, ipſorumque motus. Vermes ex carne cujuſdam Matronæ. Quomodo iidem ibidem pervenerint. Iidem educati, mutantur in muſcas, hæ muſcæ pariunt ova, & ex iiſdem rurſus oriuntur muſcæ. Magna muſcarum copia trium menſium tempore. Motus chyli in Acarorum inteſtinis. Urticarum aculeus, ipſius caverna, & in eadem caverna humor latet noxius, idemque dolorem ac tumorem excitat. Indica Millepeda, ipſius vellicatio magnum excitat dolorem, & quænam illius ſit cauſa. Pag. 91.

Epiſtola tractans, Cocheniliam fructum eſſe arboris, judicatur, qui fructus multa in ſe habet ſemina, cum nigra arefacta uva urſina comparatus; at poſterioribus obſervationibus liquet, cochiniliam poſteriorem partem corporis cujuſdam animalculi eſſe, cujus caput, ungulæ, ſcuta, ac tota anterior corporis pars abjicitur. Omnia Membra, quæ Vermis cochenilia habet, retinet quoque animalculum cochenilia. Duo inſecta (Belgice Goud-haantjes & Compolie) ſulphure interfecta. Poſterior pars corporis volatilium creaturarum eſt cochenilia. Cortex chinæ chinæ in aquam & Spiritum Vini depoſitus, ac coagulationes inde ortæ. Idem cortex ad carbonem deuſtus, ac quodnam oleum inde proveniat, hoc Oleum cum ſanguine commixtum, quam delectabilem globuli ſanguinarii conſpectum præbeant, cujus formationis cortex china chinæ ſit.

Digitized by Google

ANTONII DE LEEUWENHOEK

Continuatio

EPISTOLARUM, &c.

De formatione Dentis Elephantini, ac Dentis Suilli: Hominum Dentes eſſe cavos; Tubulos exiles, dentem conficientes, originem ſuam habere in cavitate dentis, ac finire in circumferentiam uſque ejuſdem. Cavitates dentium nervis, ſanguinariis aliiſque vaſis eſſe oppletas: ex obſtructione vaſorum in dente, dolorem excitari. Ac quoque de formatione dentium boum, equorum, & de Sale in cavitate dentis equini.

Delfis in Hollandia 4 Aprilis 1687.

Nobiliſſimi Domini.

Nobilitatum veſtrarum obligatorias, jucundiſſimaſque &c.

ALiquot Annis retroactis multifariam adhibui operam, ut ipſiſſimam formationem dentis Elephantini detegerem. Attamen quam diverſis eandem perveſtigaverim modis, eundem non niſi ex conjunctis conſiſtere tubulis, duntaxat conſpicere potui, qui admodum exiles, ac omnes ex intima parte dentis originem ducunt ſuam, adeo ut unquam aliquos quiverim detegere tubulos, qui longitudine ſua verſus longitudinem dentis jacebant.

Mihi vero eam dentis partem, ubi admodum exilis eſt ac proxime Capiti Elephantis counitus fuit, examinanti, admodum dilucide apparebat, alterum finem tubulorum,

dentem conficientium, ex cavitate dentis originem trahere ſuam, altero vero fine tubuli decurrebant ad circumferentiam ejuſdem dentis, ac ibidem Dens ſquamoſis particulis in ſeſe jacebat, quapropter animum inducebam meum, numne unaquæque ſquamoſa particula ea eſſet craſſities, quam dens uno aſſumpſerat anno.

Has meas perſequens obſervationes, ac eam Dentis partem perluſtrans, ubi,prout oculis apparet noſtris dens, firmiter concluſus eſt, ac nullam omnino habet cavitatem, ibidem reperiebam fere in medio, eundem parvam habere cavitatem; per quam cavitatem, mihi imaginabar, illud continuum alimentum, ſuſtentationi & incremento dentis neceſſarium tranſmitti debere, ac tubulos circa hanc parvam cavitatem obſervans, hos omnes quoque originem ſuam ex hac cavitate habere, conſpiciebam, ac diſtentos jacere verſus circumferentiam Dentis.

Mihi curſum horum tubulorum paulo remotius ab hac cavitate conanti aſſequi, conſpiciendi ergo, num ex unoquoque horum primorum tubulorum iterum alii diverſi conficerentur tubuli, hucuſque erat imperſcrutabile. Quod autem mihi hac de re imaginabar, erat, quod unuſquiſque tubulus oſſeus (ex parva cavitate Dentis initium ducens ſuum) ſemet ipſum variis inter ſe involvat involucris, atque hoc modo, tantum multo majori egeat loco, ut hoc medio denti ſuam tribueret craſſitiem: verum etiam ut hoc medio ad dentem magna deferatur fortitudo.

Dentem Elephantinum in longitudine in diverſas diſſecanti particulas, certum ac inconcuſſum mihi eſſe videbatur, eundem ex magnis tubulis, in longitudine dentis jacentibus, eſſe confectum; ſed hæc rurſus perquam accurate conſpiciens, nulla omnino alia vaſa agnoſcere quibam, quam quæ diſtenta jacebant ex centro verſus circumferentiam Dentis.

Porro

Digitized by Google

Porro dentes exertos juvenum Porcorum obſervavi, ac quoque contemplatus ſum, illorum formationem ex nullis aliis particulis conſiſtere, quam ex conjunctis tubulis, eundem in modum ex cavitate Dentis originem trahentibus ſuam, ac altero ſuo fine in circumferentiam dentis uſque mihi finire videbantur.

Poſtea formationem Dentium Humanorum conſpiciendo deditus fui, acquiſitis à quodam libitinario (eum in finem a me poſtulato) diverſis magnis humanis dentibus (quos dentes molares nominamus) in iiſdem quoque conſpexi, eoſdem ex nullis aliis conſiſtere particulis, quam ex conjunctis tubulis, ex cavitate dentis originem trahentibus ſuam, ac in circumferentiam uſque ejuſdem finientibus.

Ut jam, prout poſſum, formationem eorum ob oculos ponerem, particulam duorum diſtinctorum Dentium depingi curavi.

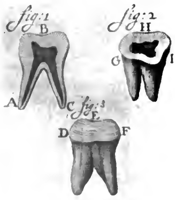


Fig: 1. A.B.C. eſt Dens humanus, quem ab una parte ſive latere, dimidiam fere partem radula deraſi; at non eum in finem, ut cavitatem in eodem (pluribus notam) indicarem; ſed duntaxat ut tubulos, os conficientes, ac continuo ex cavitate ejuſdem prodeuntes, & ad circumferentiam uſque finientes, indicarem: Attamen ſciri oportet, hoſce tubulos, qui hic in eodem indicantur, oppido perquam exiles eſſe; ac non bene agnoſcendos, niſi mediantibus perquam perſpicaciſſimis Microſcopiis.

Fig: 2. G. H. I. eſt Alter Dens, qui deſuper eouſque deraſus eſt radula, ac in longitudine diminutus eſt, uſque dum ad cavitatem perventum ſit, in eodem indicandi ergo, quo modo tubuli, Dentem conficientes, in rotunditate ab eodem defluant ſive decurrant, omnes tubulorum fines, circumferentiam Dentis conficientes[quo uſque illi extra gingivam conſiſtunt, ac per conſequens ab aere comprehenduntur] ſupra modum ſunt duri, & ſunt veluti durus cortex Dentis; atque hunc corticem extrinſecus intentis conſiderantes oculis, comperiemus, unum Dentem quidem quadraginta, alium vero Dentem quidem quinquaginta circuli ad inſtar rugas ſive carpturas habere, quæ aliquibus in locis incurvationibus ſunt inſtructæ, prout hic in adumbrata corticoſa parte Dentis Figura 3. D. E. F. paucis aliquot circuli ad inſtar particulis indicatur.

Cauſam harum circuli ad inſtar rugarum circum Dentem, hac in re conſiſtere, mihi imaginor, nempe unamquamque earum illud eſſe ſpatium, quod dens intra diem aut quoque intra menſem [dum Dens accreſcit] extra gingivam protruſus eſt. Ut, exempli cauſa, ſumamus, corticem Dentis quinquaginta circulos ſive rugas habere, hoc cum ita ſit, Dens intra quinquaginta inſequentes dies aut menſes, per gingivam erit protruſus.

In Dentibus noſtrorum puerorum, cum eoſdem mutant, ac quoque in Dentibus multorum juvenum animantium conſpexi, eoſdem inferne circa radices omnino cavos ſive patulos eſſe; atque hoc modo mihi quoque imaginor, radices horum Dentium molarium in prima ſua formatione hoc modo quoque fuiſſe conſtitutas; ſed eaſdem lapſu temporis in ſpongioſum os eſſe mutatas, per quod os multa ſanguinaria aliaque vaſa tranſmeant ſive permixta ſunt, per quæ vaſa continuo alimentum ad cavitatem dentis defertur, ac porro aperturam ſive Dentis cavitatem eſſe oppletam nervis, ſanguinariis aliiſque vaſis, quæ ſeſe in tot parva vaſcula diſpergunt,

ut

ut unuſquiſque tubulus oſſeus, non tantum in initio ſive incremento ab his vaſculis magnitudine ſit adauctus; verum etiam mediantibus his vaſculis [Dente adhuc ſano] continuo alatur & ſuſtentetur: Præterea mihi imaginor, exigua vaſcula, tubulos oſſis alentia ac ſuſtentantia, non finire in ſuperficiem Dentis [pro ut Dens in Gingiva conſiſtit] ſed alimentum per hos oſſeos tubulos perfluere, ac fines horum oſſeorum tubulorum iterum mutari in mollia vaſcula, ſeſe per gingivam diſpergentia, atque hæc vaſcula maximam eſſe cauſam, qua Dens Gingivæ counitus eſt.

Quando igitur formationem & Dentis ſuſtentationem hoc modo conſtituimus, ut hic antea dictum eſt, haud difficile nobis imaginari poſſumus, oſſeos hos tubulos [quia ſunt obfirmati, ac ſeſe dilatare nequeunt] facillime craſſa aliqua materia poſſe obſtrui, & hoc ſi ita ſit, ſtatim vaſcula, intrinſecus in cavitate Dentis ſita, & per quæ ſuccus (ob obſtructiſſimos oſſeos tubulos) transmeare nequit, ſeſe e veſtigio dilatabunt. Hæc dilatatio ut magnum excitet dolorem, neceſſum eſt, ratio eſt, quia omnia vaſcula, intrinſecus in cavitate Dentis ſita, ſeſe invicem maxime comprimunt, quoniam illa ſeſe nequeunt dilatare, extumeſcere, aut condenſari, quemadmodum alia vaſa ſeſe dilatare poſſunt, quæ tam arcte ac undique in ſolido oſſe non ſunt concluſa.

Aliquibus jam oſſeorum tubulorum in Dente obſtructis, ac obſtructis manentibus, facillime nobis imaginari poſſumus cauſam, quare noſtri Dentes, alii a latere, alii vero ſuperne parvo in loco corruptionem quandam recipiant, reliqua vero parte Dentis per aliquot annos manente ſana ſive integra. Ad quantitatem reſpectu craſſitudinis Dentis jam temporis ob oculos ponendam, exiguam admodum particulam ejuſdem microſcopio oppoſui, illudque microſcopium pictori in manibus tradidi, juſſique illum depingere, quodcunque videret (rei neſcius, quam videret) at mihi dicen-

dum eſt, hos tubulos in hoc Dente mihi multo majores occurrere, quam hucuſque in oſſe alicujus animantis aut in Dente Elephantino contemplatus eram.

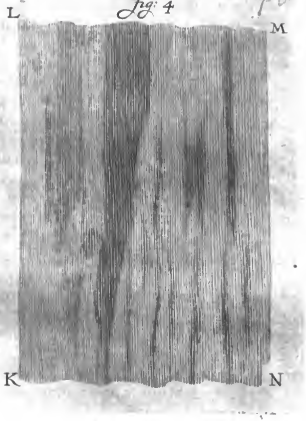
Fig. 4. K. L. M. N. eſt minutiſſima particula Dentis Humani, quem dentem molarem nominamus; Ratio, ob quam tubuli uno loco obſcuriorem ſive ſubnigriorem eſſentiam habere videntur, hæc ſola eſt, quia tubuli eo loco, quo ſubnigriores ſunt, cumulatiores in ſeſe jacent, hoc enim fruſtulum oſſis non erat diſciſſum ſed fiſſum.

Latitudo hujus Dentis propemodum erat bis quinta pars longitudinis pollicis, & pro optima mea ſupputatione, judicabam in longitudine unius quadrageſimæ quintæ partis latitudinis pollicis, me videre centum & viginti tubulos, hoc igitur eſt in longitudine unius pollicis, quinque millia & quadringentos tubulos: ſi jam talem dentem molarem, pro ut hic ſupra pictum eſt, ſtatuamus eſſe rotundum, tum longitudo ſive diametrus dentis molaris eſt 2150 craſſior eſt uno tubulo, ex quo dens eſt compoſitus, & quando hunc numerum per ſe multiplicamus, exinde numerus 4822500 exiſtet: in ſumma igitur, proportio unius tubuli oſſei eſt $\frac{1}{4822500}$ ad craſſitudinem dentis.

Quandoquidem jam temporis mihi ſatis ſuperque formationem Dentis humani ob oculos poſueram, attamen hiſce mihi nondum ſatisfactum judicavi; ſed mihi dentes anteriores, maxillam capitis Bubuli diſcindi curavi; ſimulac bos erat mactatus, duntaxat inquirendi ergo formam materiæ aut vaſorum, cavitates dentium opplentium. Ac ſtatim diverſos dentes anteriores ac molares diffidi, ac magna admiratione contemplatus ſum, ea vaſa, quæ per parvas aperturas in infimam Dentis partem transmeabant, ac in cavitatem dentis pervenientia eandem cavitatem implebant, ex tam innumerabili & inexcogitabili numero ſanguinariorum aliorumque vaſorum conſiſtere, ut conceptu eſſet impoſſibile; imo

Digitized by Google

fig: 4



Digitized by Google

Digitized by Google

imo perplurima conſpiciebam vaſa reipſa tam parva atque exilia, quam tubuli ipſi ſunt, ex quibus dens conſiſtit, inter quæ vaſa, quoque erant vaſa ſanguinaria, quæ in parvos ramuſculos ſeſe iterum diſpergebant: in pluribus autem vaſis nullus erat agnoſcendus color, quapropter cogitabam, numne adhuc minora reſiderent vaſa, omnem viſum effugientia.

Omnia hæc vaſa in membrana ſive tunica ſita erant, quæ ſeſe haud difficulter ab oſſe ſeparari ſinebant; & quando aliquot dentes per quatuor aut quinque dies omiſeram, antequam eos diffinderem (quo in tempore omnis materia humida, quæ intra vaſa antea fuerat, exhalârat) aliquibus in locis intra Dentem rubicundam ſanguinis materiam contemplabar, quæ in tubulos oſſeos penetrârat, unde aliqui tubuli rubicundum aſſumpſerant colorem.

Intra cavitates aliquorum Dentium contemplabar quoque rotunde exaltatas gibboſas excreſcentias eſſe excretas.

Porro hujus quoque Bovis maximos dentes molares nunquam fuiſſe elapſos aut mutatos animadverti, parvi enim dentes ſive molares, quos bos, dum adhuc admodum juvenis ſive vitulus, habuerat, undiquaque alio oſſe circumducti erant, adeo ut non tantum admodum diſtincte parvum Dentem in magno Dente diſtinguere poſſem; verum etiam eundem diffindens, non tantum primo confectus parvus Dens aut Molaris ſeſe ſeparabat ab oſſe, quod circumductum erat; verum etiam ſubnigra materia, quæ extrinſecus Denti ſive Molari accreverat, dum bos adhuc juvenis fuerat, (ac qua materia hi Dentes molares extrinſecus aliquo modo erant circumdati) & quæ circum parvum ſive internum Dentem locum adhuc habebat ſuum, confirmabat adhuc multo magis, beſtiam hanc in juventute ſua maximos ſuos Dentes molares nondum permutaſſe, ſed augmentum illius duntaxat hinc exoriri, nempe, circum primum confectum Dentem os acce-

Digitized by Google

creviſſe, & hoc quidem ex ſanguinariis aliiſque vaſis, in cavitate illius oſſis ſitis, quod ultimum confectum erat.

Subnigram materiam, in primo confecto Dente ſitam, inde deſumens, atque mediante microſcopio obſervans, non tantum herbaceas eſſe particulas dignoſcere quibam, verum enim vero gramen eſſe, diſtinctiſſime conſpiciebam, quod in parva fruſtula diffractum erat: herbacei enim tubuli, ex quibus gramen compoſitum eſt, mihi continuo tam dilucide obviabant, veluti excrementum Bovis contemplabar, qui quotidie gramine veſcitur. Poſtea Vitulorum obſervabam Dentes, ac aſſidue in Dentibus molaribus cavitatem eſſe comperiebam, quæ cavitas, dum Vitulus adhuc juvenis eſt, carnoſa materia erat oppleta. Adeo ut jam me adhuc magis quam antea certum reddere poſſem, circum primo confectum Dentem os accreviſſe; præterea ſtatuebam fuſcam materiam, circum primo confectum Dentem ſitam, & (prout oculis apparet noſtris) ſubnigram eſſe materiam, tantummodo gramen eſſe, quod denti agglutinatum eſt, aut dum beſtia adhuc juvenis erat, accrevit. At, num hoc locum habeat in omnibus bobus, num hoc caſu contingat, mihi huc uſque ignotum eſt.

Diverſas Boum maxillas obſervavi, ac plerumque continuo vidi tres anteriores aut minimos Dentes molares non eſſe circumductos altero Dente, ſed eoſdem priorem habere formationem; an jam Dentes molares, dum Boves adhuc juvenes ſunt, excidiſſent, ac rurſus alii in locum priorum excreviſſent, aut denique an animalia hæc Dentes hos recipiant, dum annos duos aut tres vixerint, nondum accurate perveſtigavi. Dente Bubulo contemplato, Caput Equinum, Cani objectum, undiquaque carne nudatum, contemplabar; ex hoc Capite mihi dentes aliquot magnos diverberari curabam (quos nos dentes molares nominamus) hoſce Dentes diffindens, contemplabar omnia ſanguinaria aliaque vaſa,

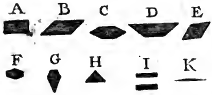
ſa,

Digitized by Google

ſa, quæ cavitatem dentis oppleverant, omnia evanuiſſe ac putrefacta eſſe: ac reperiebam duntaxat in cavitate circa ſive ad os pauciſſimam admodum materiam jacere arefactam, quam mihi eam imaginbar eſſe materiam, quæ ex putrefacto ſanguine ac ejuſdem vaſis remanſiſſet. Præterea oſſi quoque aliquot parvæ elevationes veluti annexæ erant, quas carnoſas excreſcentias intra cavitatem Dentis eſſe, mihi imaginabar. Attamen eaſdem ab oſſe ſeparans, me in mea opinione deceptum eſſe judicabam, & id ob hoc ſolum, quia ſeſe haud difficulter ab oſſe ſeparari permittebant.

Tale fruſtulum Microſcopio oppoſui, & niſi hæc particula putrefacta materia circumdata fuiſſet, perpulchram indicaſſet ſive demonſtraſſet cryſtallinam eſſentiam. Ac quoties particulam ab oſſe deſumebam, & Microſcopio opponebam, continuo tamen diverſam oſtendebat figuram, plurimæ autem omnium huc tendentes, ut oblonga cryſtallina inſtructæ eſſent eſſentia, & hæc majori longitudine, quam craſſitudine ac latitudine prædita erat; hæc memorata particula grano arenæ craſſæ non erat major.

Circum circa tantum harum cryſtallinarum particularum collegi, ut eædem magnitudinem capitis exiguæ aciculæ æquarent, quibus contemplatis, particulas ſalinoſas eſſe judicabam admodum exiguæ parvitatis, atque has permixtas fuiſſe per ſanguinaria aliaque vaſa, atque has particulas ſalinoſas una cum putrefactione ſanguinis eſſe coagulatas. Hanc memoratam exiguam quantitatem particularum ſalinoſarum novo impoſui vitro, atque his circum circa duas aquæ guttas admiſcui, atque hoc modo per viginti quatuor horas conſiſtentem omiſi, poſt quod tempus circiter media pars aquæ in auras abierat, reliquam partem aquæ tam puram, ut potui, ab innatantibus particulis ſeparavi, atque hanc aquam, poſtquam maximam in partem exhalaverat, obſerva-



Digitized by Google

vi, atque in eadem incomprehenſibilem numerum oppido perquam exilium figurarum ſalinoſarum contemplatus ſum.

Porro rurſus tantum aquæ, ut antea dictum, quinque diverſis vicibus, & quidem diſtinctis diebus, in has perfudi particulas, atque cum iiſdem egi, ut antea dictum, ac continuo unum eundemque habui eventum, nempe videndo in iiſdem iſtas multiplices particulas ſalinoſas. Sed quod me maximum in modum in admirationem abripiebat, erat hoc, quod per omne id tempus hæ particulæ, quas ex Dente deſumpſeram, & quæ revera particulæ ſalinoſæ erant, nondum omnes in aqua eſſent a ſe invicem ſeparatæ, aut liquefactæ, ſed quod plurimæ adhuc totæ jacere viderentur: unde has particulas ſalinoſas ſupra modum acutas & rigidas eſſe apparebat.

Poſtea adhuc alium Dentem ejuſdem Equi diffidi, ac perquam accurate omne Sal, quod in una quatuor cavitatum erat, exinde deſumpſi, quod erat circiter magnitudinis grani Milii. Hoc novo ac recenti impoſui vitro, & pro ſupputatione mea plus centies aquæ puræ pluvialis huic admiſcui, quam Sal magnum erat: & poſtquam hoc ſal & aquam per quatuor & viginti horas conſiſtere permiſeram, ac iſto in tempore diverſis vicibus agitaveram, ut ſal eo melius liquefieret [in quo tempore ſal circiter dimidiam partem cum aqua coun tum eſſe videbatur] parum hujus aquæ ſumpſi, ac eandem maximam in partem exhalare permiſi, ac tum temporis eandem mediante Microſcopio viſui oppoſui meo; ubi tum mihi rurſus æque ac ſupra incomprehenſibilis multitudo pereximie exilium figurarum ſalinoſarum occurrebant, eædemque diverſarum formarum & magnitudinum; ac illæ, quæ quidem numero plurimæ erant, conſiſtebant ex oblonga tetragona (ſive quatuor laterum) figura, ut A. aliæ vero, quæ admodum numero paucæ ac quoque tetragonæ erant, habebant figuram lit. B. ac quoque aliquæ admodum paucæ, quæ hexagonæ erant, ut Fig. C. Ac quoque videbam aliquas admodum paucas ſalinoſas figuras jacentes,

centes, quæ tetragonæ erant, ut D. & E. ac quoque, quæ hexagonæ & pentagonæ erant, ut Fig. F & G. præterea quoque oculo quidem meo occurrit admodum perfecta triagona figura, ut H. at illæ, quæ omnes figuras ſalinoſas numero ſuperabant, erant graciles, oblongæ, tetragonæ figuræ, quæ hic lit. I. indicantur. Præterea quoque magnus erat numerus figurarum ſalinoſarum, quas mihi, ab utraque parte acuminatas concurrere ſive finire, videre imaginabar, prout hic lit. K. indicantur. At ob eximiam exilitatem, qua hæ particulæ inſtructæ erant, pro beneplacito meo me ipſum de iiſdem certum reddere nequibam. Hæ duæ poſtremæ ſalinoſæ figuræ, ut I & K. exteriori liquoris parti adjacebant, ac omnium primæ conficiebantur. At quod partim hic admirabar, erat, quod mihi paucæ aut nullæ figuræ occurrerent, quales vulgare noſtrum ſal habet, nempe accuratæ tetragonæ aut quadratæ figuræ: Præterea admirabar, haſce figuras ſalinoſas pluvioſa aut humida tempeſtate non tantum coagulare, ſed etiam coagulatas haſce ſalinoſas figuras in humidiſſima tempeſtate non mutari in aquoſam materiam.

Hic antea dixi de formatione Dentis Humani; nempe Os conſiſtere ex conjunctis tubulis, qui ex intima parte Dentis initium capiunt ſuum (ubi Dens ſanguinariis aliiſque vaſis oppletus eſt) & finiunt ad ſuperficiem uſque ejuſdem. Ejuſdem formationis quoque ſunt Dentes Equini atque Bubuli, hac duntaxat cum differentia, ut priores cavitates in primo confectis Dentibus, cum ſeneſcunt (aliquæ maximam in partem, aliæ omnino) oſſea impleantur ſubſtantia ſive materia, quæ in albedine reliquam partem Dentis ſuperat; at ultima hæc ſubſtantia minime tam dura eſt, quam primo confectum os: ita ut ſanguinaria aliaque vaſa, ex quibus Dens confectus erat, omnino pereant; & quando jam circum primum dentem novum os excreſcet, denuo de novo nova vaſa ſanguinaria conficiuntur, quæ in cavitatibus ultimo confecti oſſis collocata jacent,

Digitized by Google

quæ nova aut ultimo confecta vaſa ſanguinaria in Dente Equino quatuor diſtinctis locis formantur.

Porro præterita hyeme præparando aliquid, unde poſtea mihimet ipſi adminiſtrarem, occupatus fui, at obſervationes interea temporis a me inſtitutas non annotavi: ſed jam temporis inter alia occupatus ſum obſervatione diverſorum ſeminum, quæ quotannis utilitati humani generis ſeminantur, atque has obſervationes ſuo tempore ad Nobilitates veſtras tranſmittam.

Pictori [qui quoque laminarum ſculptor eſt] imperaveram, ut huic annexas Figuras quam accuratiſſime depingeret, quare a me expoſtulabat, ut ei eaſdem æri inſculpere permitterem, quia eædem terra rubra non admodum bene depingi poterant, atque hæc eſt cauſa, quare Vobis impreſſam harum figurarum imaginem transmitto: hiſce finem imponens, inter alia manebo,

Nobiliſſimi Domini,

Veſtrarum Nobilitatum obſervantiſſimus

A. de LEEUWENHOEK.

EPI-

Digitized by Google

EPISTOLA de 9 Mey 1687.

Data ad Regiam Societatem.

TRACTANS

Quo ordine farinacea ſubſtantia, ſive materia ſeminibus infundatur: de fabis vulgo dictis Coffi: in qua parte hujus fabæ recens planta ſita ſit. Recens planta ex hac faba deſumta. Floſculi, qui in recenti planta hujus fabæ excreverunt. Sal & multum olei in fabis Coffi. Nulla farinacea ſubſtantia in fabis Coffi: & ideo hæ fabæ debent eſſe toſtæ, antequam eædem in pulverem poſſunt redigi. Fabas Coffi parumper ſaltem eſſe torrendas, & in minutiſſimas eſſe redigendas particulas. Formatio fabarum Coffi. Fabæ Coffi, in parum aquæ depoſitæ, herbaceum ac gramineum recipiunt Colorem.

Delfis in Hollandia 1687.

Nobiliſſimi Domini.

POſtquam ſæpius cogitationibus meis perpendiſſem globulos, ſive farinaceam ſubſtantiam, quæ pro primo alimento recenti plantæ [qua multa ſemina ſunt gravida] inſervit; & unde maximam in partem ſemina conſiſtunt: nempe, num tales globuli, qui farinacea ſunt ſubſtantia, irregulariter, ſive ordine quodam intus in cavitatem ſeminum infundantur.

Præterita æſtate circa autumnum ſemen Meſpili (quod ſemen nos lapides Meſpili nominamus) diffindendo occupatus fui, ut originem plantæ ex nucleo iſtiusmodi lapidis deſumerem: attamen quotieſcunque & quot lapides Meſpili aperiebam,

 nun-

Digitized by Google

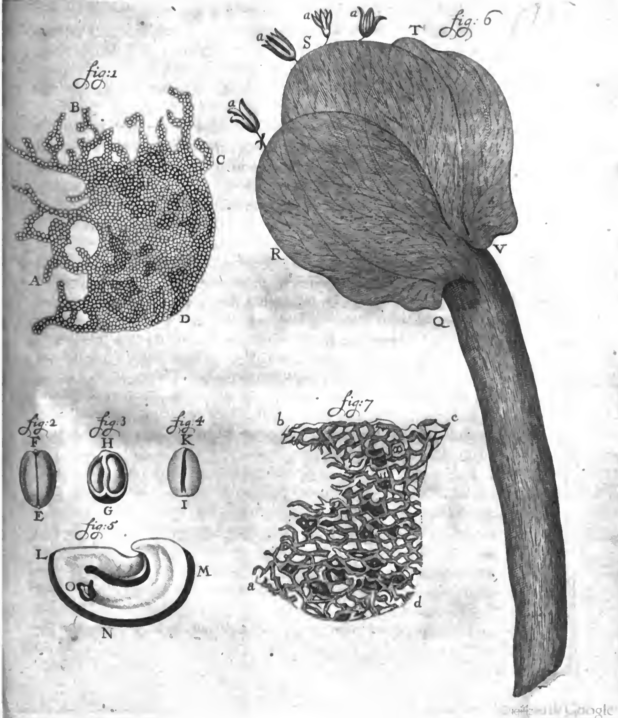
nunquam tamen perfectam recentem plantam in iiſdem reperire quivi, ob cauſam, quia nullus perfectus nucleus, ſive medulla, in ullo lapidum formatus erat: num igitur hoc ſit ex defectu ſufficientis alimenti, an vero quod durus cortex nuclei (quem Meſpili lapidem nominamus) nimis cito in creſcendo obduratus fuerit, ac propterea non ſatis ſeſe dilatare potuerit, ac hoc modo in cavitate lapidis non ſufficientem potuerit recipere ſubſtantiam, nondum certo affirmare poſſum, quanquam hoc ultimum mihi ſimillimum veri videatur, quia omnino parva in lapide cavitas exiſtebat.

Quod autem animo meo in hac obſervatione ſatisfaciebat, erat, quod pauca hæc farinacea ſubſtantia, quam ex diverſis Meſpili lapidibus deſumebam, mihi perquam dilucide indicabat globulos, farinaceam ſubſtantiam in ſemine conficientes, hic non irregulariter in cavitatem, ſive in involucrum ſeminis infundi, ſed per hos primo confectos globulos, ſive per farinaceam ſubſtantiam ſeminis, continuo materiam ſive ſubſtantiam tranſmitti, quæ rurſus in globulos coagulat.

Hos primo dictos globulos rurſus ex minoribus globulis eſſe compoſitos agnoſcere quoque quibam. Ob hoc igitur ob oculos ponendum, ut ea de re eo melior conceptus formari poſſet, parum hujus farinaceæ ſubſtantiæ (quæ nucleum ſive medullam confeciſſet) depingi mihi viſum fuit, prout eadem Microſcopio oppoſita erat.

Fig 1 A. B. C. D. Eſt parum ſupra memoratæ farinaceæ ſubſtantiæ, in qua liquido conſpici poteſt, unum globulum alteri concatenatum & counitum eſſe, ac unum ex alio prodeuntem, & etiamſi in aliis farinaceis ſeminum ſubſtantiis, has particulas tam diſtincte nobis conſpicere non detur, neque globuli tam arcte & firmiter inter ſe ſint counitì, quemadmodum hic conſpicimus, nullus tamen dubito, quin alimentoſæ ſubſtantiæ, ex quibus globuli prodibunt, per primo confectos globulos protrudantur, atque hæ ſubſtantiæ ad extremum ultimo

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

timo confectorum globulorum progreſſæ, coagulant ibidem rurſus in globulos, & hoc modo ſeſe res quoque habere cum multiplicatione particularum adipoſarum in animantibus, mihi imaginor. Porro rurſus per aliquod tempus obſervatione quorundam ſeminum occupatus fui, ac inter alia fabarum Coffi; quæ jam temporis quoque in hiſce noſtris regionibus magni uſus ſunt, ad præparationem noti illius potus Coffi; primo igitur ſcire deſideravi, quo modo illæ in plantam excreſcant. Quem in finem igitur perfectas Coffi fabas cortice ſuo adhuc circumveſtitas, elegi.

Fig: 2. E. F. eſt nux ſive cortex, in quo ordinario duæ Coffi fabæ, ſepimento quodam ſeparatæ, jacent, ſed, eam fabam, quam nos ſimplicem eſſe fabam putamus, ex duabus diſtinctis conſiſtere fabis, optime comperi, & talis duplex faba in ſe invicem optimo ordine eſt diſpoſita, pro ut duos nucleos in Amygdalo, nuce Avellana, pomo Armeniaco diſpoſitos eſſe conſpicimus.

Fig: 3. G. H. Eſt Nux ſive Cortex adverſa parte circa medium apertus, ubi duas fabas cum planis ſuis lateribus ad ſe invicem videmus jacentes. G. eſt pars illa, quæ plantæ fuit annexa, & per quam alimentum recepit ſuum. Et literæ H. illa pars adjuncta eſt, in qua recentes plantæ in fabis conficiuntur. F. I. K oſtendit fabulam Coffi, planitie ſua ſupra jacentem.

In litera I. orbiculum ejuſmodi Fabulæ deſcidi, eundemque paulo majorem depingi curavi, duntaxat indicandi ergo, qua in parte Fabæ planta ſita ſit. Fig. 5. L. M. N. deſciſſum adumbrat orbiculum, & litera O. indicatur, qua in parte Fabæ recens formetur planta, ubi illa pars, quæ in caudicem excreſcet, è transverſo diſſecta eſt.

Porro diverſas Coffi fabas per aliquod tempus in aquam depoſui, ut tum temporis eo commodius initium plantæ exinde deſumere poſſem, idemque Microſcopio oppoſitum depingi poſſet, pro ut hic Fig. 6. P. Q. R. S. T. V. indicatur.

Q. R.

Q. R. S. T. V. ſunt tria formata folia, in quibus mihi vaſa, & globuli, ex quibus iſta conſiſtunt, in aliquibus admodum diſtincta occurrebant, ac quidem præcipue, ubi folia non duplicia aut triplicia in ſe invicem jacebant. Paucis aliquot globulis formam folii indicavi, eademque circa T. depicta conſpicienda eſt.

P. Q. V. eſt illa pars, unde radix & truncus primum ſuum initium deſument. Hoc plantæ initio per aliquot menſes Microſcopio oppoſito, folia aliquo ſitu obducta ſunt: & quemadmodum ordinario primum incrementum ſitus in trunculum conficitur, & poſt illud tempus ex fine iſtiusmodi trunculi globulus formatur, & ex hujusmodi primo formato globulo rurſus aliquot centeni globuli, adumbrantes hoc modo arbuſculam, quemadmodum etiam hi multiplices globuli gravitate ſua a ſe invicem diſrumpentes quoque arbuſculas adumbrant, pro ut ante aliquot annos a me adhuc dictum eſt: hic ſitus longe aliam omnino adumbrat figuram, multo propius cum floribus convenientem, pro ut hic in ultimo dicta Figura 6. literis A. A. A. A. indicatur. Sed hujuſmodi ſitus ſæpius mihi quidem occurrit, imo in cadavere pediculi; ac quoque ex aculeo pediculi, & jam nuperrime ex fruſtulo corticis ovi Bombicis.

Porro fabas Coffi igni admovi, & quidem hoc modo veluti eaſdem vellem torrere ſive deurere, ac magnam copiam oleoſi ac aquoſi humoris hoc modo ex illis provenire obſervavi. Has toſtas Fabas in fruſtula confregi, ac fruſtula illa exigua quantitate puræ aquæ pluvialis perfudi, atque hanc aquam, particulis Coffi ſubmerſis, in auras evolare ſive exhalare permiſi, ac tum in eadem magnam copiam oblongarum particularum ſalinoſarum diverſæ magnitudinis obſervavi (ſed pleræque ſupra modum erant exiguæ) omnes illarum fines decurrebant acutæ ſive acuminatæ, ac in medio erant craſſiſſimæ.

Poſtea fabas Coffi, tam aridas, pro ut nobis advehuntur

tur vehementer admodum preſſi, qua preſſura ex his major copia olei quam cogitari poſſet)provenit, quod oleum quoque obſervavi atque animadverti idem admodum clarum & exile eſſe.

Porro Coffi fabas ab omnibus partibus in exiguas diſſecui particulas, & continuo comperi easdem valde apertas & ſpongioſas eſſe, quam aperturam in nullo alio ſemine(huc uſque a me obſervato ſive conſpecto) quam in oſſe Palmæ inveni. Nam quemadmodum fere omnia ſemina(initio plantarum, quod eadem in ſe continent, jam omiſſo)ex farinacea conſiſtunt ſubſtantia, ſi hoc ſemen non niſi ex ramoſis in ſe invicem conſtat particulis; cavitatibus multis in locis oleo oppletis: nam cum exiles admodum orbiculos a faba diſcidiſſem, viſu meo oleum clariſſime conſpicere & ex inde deſumere quibam.

Conſpecta jam formatione fabarum Coffi, minima admiratione dignum eſt, has fabas in farinaceam non poſſe redigi ſubſtantiam; niſi primo ſint toſtæ aut peruſtæ: torrendo enim multum olei depellitur & abſumitur igne, ac ramoſæ particulæ fiunt debiliores, & quo durius ſunt toſtæ, eo facilius in mortario in pulverem poſſunt redigi.

Me autem quod attinet, iſtas Coffi fabas, quibus aqua decoctis, ante annum pro potu matutino ſubinde uſus fui, non admodum peruri permitto, eædemque fabæ tam ſubtiliter truduntur, ſive in tam exiles rediguntur particulas, ac per ſericum cribrum tranſmittuntur, ut in iiſdem ne minima quidem durities digito animadverti poſſit, non aliter quam ſi farinam inter digitos haberemus.

Harum Coffi cribratarum fabarum quædam quantitas cantharo hunc in finem præparato imponitur, ac aqua pluviali per aliquod tempus cocta, & adhuc coquente, perfunditur; ac poſtea hæc Coffi commixta materia rurſus in ignem conſtituitur, at non eouſque dum coquat, & poſtea dum parum temporis ab igne fuerit ſemota, hunc Coffi bibo potum.

Hic memoratus conficiendi modus non quidem magnum adfert lucrum, ſed ſapore jucundior iſtis, qui aduſtum ſapo-

rem nihili æſtimant: cum enim fabæ Coffi vehementer deardentur, ac in majores tunduntur particulas, tum eædem multo citius in pulverem redigi ac percribrari poſſunt; ac potus citius clareſcet, ac propter ejuſdem amarum & aduſtum ſaporem ſeſe latius diſtendet, ac plus liquoris ſuppeditabit; præſertim cum toſtæ ac cribratæ Coffi fabæ ſimul cum aqua coquuntur.

At ſi judicemus, oleum & ſal, quod in fabis Coffi reperitur, plus commodi noſtro afferre ſanguini, ac aliis corporis noſtri partibus; nobis exigua toſtura ſive peruſtio fabarum Coffi præferenda eſt majori peruſtioni; in ea potus Coffi, quem antea, me matutino tempore conſumere, dixi, ſuperficie permagna copia particularum oleoſarum natat, quæ particulæ oleoſæ minime tam multæ eſſe poſſunt in fabis Coffi, majorem in modum peruſtis, in hujuſmodi enim plus olei igne abſumitur, ac per vim ignis abiguntur.

Multi, potus Coffi valetudini non inſervit, dicunt, niſi idem potus admodum clarus abſumatur, ſive bibatur; at hoc dictum non magnæ apud me eſt fidei; quia apud me eſt inconcuſſæ veritatis, Coffi particulas (oleo & ſale, quæ in eodem reperiuntur, ſepoſitis, ſive omiſſis) tam duras & inflexibiles eſſe, ut illæ in partes corporis noſtri uſque protrudi nequeant.

Exiguum fruſtulum a faba Coffi [poſtquam ab eadem fruſtum aliquod diſcidiſſem] abſcidi, idemque Microſcopio oppoſui, eum duntaxat in finem, ut Nob: Veſt: apertas ac ſpongioſas particulas, ex quibus faba Coffi conſtat, indicarem.

Fig: 7. A. B. C. D. eſt particula ſive fruſtulum fabæ Coffi, quod non majus depingi curavi, quin duæ arenæ craſſæ illud contegere poſſent. Loca, quæ hic, ut oculo apparet, nullis aperturis ſunt denotata, & quorum aliquot rurſus ex globulis conſtare videntur, illa oleo oppleta ſunt. Quando faba Coffi eſt diſſecta, ac illam diſſectam particulam in digitos comprimimus noſtros, aut in aliud quodvis corpus, tum digiti noſtri,

&

& illud corpus, quam plurimo oleo erunt commaculata [ſecundum proportionem compreſſionis, quam efficimus] imo affirmare poſſim, talem digitum aliudve corpus plus quam mille exiguis oleoſis guttulis eſſe oneratum: at ſciri oportet, ſuperficiem omnium particularum oleoſarum non perfecte eſſe rotundam: ſed particulas oleoſas diverſis quoque in locis irregulariter inter ſe eſſe collocatas.

Sæpe numero ad incrementum Coffi fabas perducere conatus ſum: ſed continuo res ſucceſſu caruit. Num hæc fuerit cauſa, quod Coffi fabæ nimis eſſent vetuſtæ, numne in loco, ubi ex terra prodeunt, nimis areſiant, ut abſque putrefactione in longinquas & longe ſemotas poſſent devehi regiones, unde reliqui ſucci, qui alimento recentis plantæ [quæ in unaquaque faba formata eſt] inſervire poſſent, arefacti ſunt, hoc mihi eſt ignotum.

Sæpe numero quoque fabas Coffi puro in vitro ſub aquam depoſui, ac tum temporis nec aqua nec fabæ aliquem ſive ullum recipiebant colorem: at cum fabas hoc modo in aquam deponebam, ut aliquot earum extra ſuperficiem aquæ parumper eminerent, tales fabæ herbaceum ſive gramineum aſſumebant colorem, ac aqua quoque reddebatur herbacea.

Hucuſque non alias fovi cogitationes, quin Coffi fabæ eſſent terræ fructus, & quod eædem ſingulis annis eodemque modo ſererentur, quemadmodum noſtra piſa & fabæ conſeruntur.

Sed cum ante aliquot dies cum quodam Profeſſore & eximio Botanico (qui ante aliquot annos in India Orientali fuiſſet) hac de re verba confererem, hic Dominus me erudiebat, haſce Coffi fabas produci, ſive ſemen arboris eſſe, quæ in eam aſſurgit altitudinem, ut in hac noſtra Regione ſalices aſſurgere ſolent.

Propoſitum meum fuit, ut juxta has adhuc plures mitterem obſervationes, ſed ne juſtos epiſtolæ limites tranſilirem, finem imponam, ac eſſe perſiſtam,

Nobiliſſimi Domini,

Nobilitatum Veſtrarum obſervantiſſimus &c.

A. de LEEUWENHOEK.

Digitized by Google

EPISTOLA de 13 Junii 1687.

Data ad Regiam Societatem.

TRACTANS,

Quod origo plantarum, quæ in grano Tritici ſitæ ſunt, ex tribus plantis cum radicibus ſuis conſtet. Quod planta Materna harum trium plantarum ſex foliis inſtructa ſit, quod unum Tritici granum duas peculiares habeat membranas. Quod unumquodque granum Secalis, quatuor diſtinctis ſit inſtructum plantis; & quod planta Materna ſex quoque habeat diſtincta folia. Quod in uno Hordei grano quinque diſtinctæ ſint plantæ. Recens planta in Fagopyro quatuor habet folia, eaque per totam jacent diſperſa farinam. De recenti planta in Hordeo, in Semine, quo aves ex Canaria veſcuntur (Belgice Canary-zaat*) ac in Acetoſa. Quod illud, quod nos ſemen betæ rubræ nominamus, non ſit ſemen, ſed involucrum ſeminis, in quo* 3. 4. *aut* 5. *ſemina ſunt collocata. De origine plantæ in ſemine Chærophyli, Quod ſemen Raphani, ſemen Napi, ſemen Caulium, ſemen Braſſicæ Cypriæ Italicæ, ſemen Raphani Hiſpanici, ſemen Sinapi, ſemen Rapæ, ſemen Trifolii pratenſis, ſemen Cannabis, ſemen Cochleariorum, non farinaceam ſubſtantiam, ſed duntaxat folia & radices in ſe contineant. Quod ſemen Naſturtii totam recentem plantam in ſe habeat. De ſemine Trifolii odorati. Quod Arbores & plantæ ab origine ſive principio creationis ſint oriundæ.*

Nobiliſſimi

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1

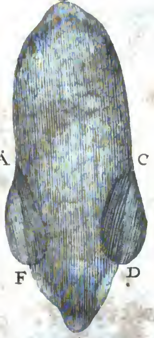
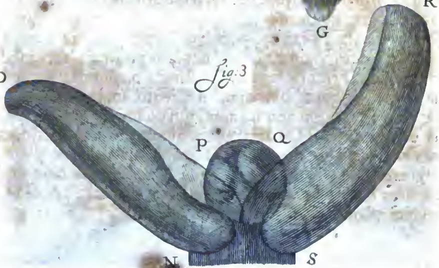


Fig. 2



Fig. 3



Digitized by Google

Delfis in Hollandia 1687.

Nobiliſſimi Domini

INter alia originem plantæ in Tritico quæſivi, priuſquam triticum ad fruticandum perduxiſſem, ſed tantummodo parum temporis in aquam depoſueram, aut aliquot Tritici grana in ore continueram meo, idque ſolum eum in finem, ut membranæ, in quibus origo plantarum occluſa jacet, utcunque humeſcerent, & ut eo melius membranas a recentibus plantis ſeparare poſſem. Poſtquam igitur duas diſtinctas membranas ab origine plantæ ſeparaſſem, originem plantæ Tritici exinde deſumpſi, eademque Microſcopio oppoſui, ac e veſtigio obſervavi, ejuſdemque concluſa folia ex nullis aliis particulis videri conſtare, quam in altum aſſurgentibus vaſis, quibuſdam incurvationibus & exiguis tuberculis, quæ tubercula duntaxat ex exhalatione humoris ex iiſdem orta eſſe, mihi imaginabar.

Fig: 1. A. B. C. D. E. F. eſt initium totius plantæ, & E. F. D. ſunt illæ particulæ, ex quibus non tantum tres diſtinctæ radices prodibunt, ſed ſimul quoque ſunt tria diſtincta initia plantarum, nam exiguæ eminentes particulæ F. A. & G. D. ſunt diſtinctæ plantæ, ita ut ex omnibus Tritici granis (quod animadverſione dignum eſt) non ſingularis prodeat planta, ſed in unoquoque Tritici grano tria diſtincta plantarum initia formantur. Et quemadmodum, in Cinaris ſupremum fructum maternam Cinaram nominamus, quia omnium aliarum maxima eſt, ac cæteras Cinaras pullos nominamus: eodem jure ſupra eminentem plantam Fig: B. maternam quoque plantam nominare nobis licet; ejuſdem enim radix inferior omnium ut in Litera E. eminet, ac cæteras recentes plantas F. A. & D. G. ejuſdem plantæ duos pullos nominare licet.

Ut jam duas magnitudines principiorum harum recentium plantarum ob oculos ponerem, eaſdem juxta magnum depoſui Tritici granum, ac granum Tritici quarta parte circiter majus eſſe judicavi, ac diametrus ejuſdem quarta parte circiter major. Hoc cum ita ſit, unum Tritici granum tribus hiſce diſtinctis plantis recentibus ſexagies majus eſſe, dicere nobis integrum eſt, quæ plantæ in unoquoque Tritici grano conficiuntur, quæ quoque primum ſuum alimentum ex Tritico ſunt recepturæ.

Quando attentione ſumma concluſa folia, jam ſupra memorata [ut A. B. C.] contemplabar, mihi firmiter imaginabar, intrinſecus in his concluſis foliis, adhuc alia ſalia confecta eſſe.

Ut hac in re mihi ſatisfacerem, tantum effeci, ut prima folia a ſe invicem ſeparaverim, & tum temporis duo interna folia mihi ob oculos poſui.

Fig. 2. G. H. I. K. L. M. ſunt plantæ alterius Tritici, cujus, ut ſupra dixi, prima illius folia, ut I. & L. a ſe invicem ſeparavi, & K. ſunt folia, quæ in primis foliis occluſa jacuere.

Porro prima externa folia originis plantæ I. ut & L. diffregi, ut eo melius, ſi poſſibile foret, duo interna folia aperirem, contemplandi ergo, numne intrinſecus rurſus minora eſſent confecta folia.

Poſt diverſas operationes, quas circa principium maternæ plantæ in Tritico inſtitui, tandem tantum effeci, ut hæc interna folia tali modo a ſe invicem ſeparaverim, ut eadem non tantum mihi ipſi poſſem oſtendere, verum etiam eadem Microſcopio oppoſui, atque hoc ſpectaculum laminæ inciſori in manibus tradidi, ut hæc prima interne jacentia atque concluſa folia, jam temporis a ſe invicem ſeparata, pro ut illa conſpiceret, depingeret.

Fig: 3. N. O. P. & Q. P. S. ſunt talia duo folia a ſe invicem ſeparata, pro ut hic antea in Fig: 2 litera K. indicavi.

Quod-

Digitized by Google

p 2

fig: 4

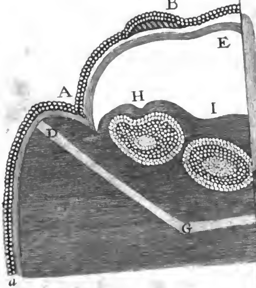




fig: 9

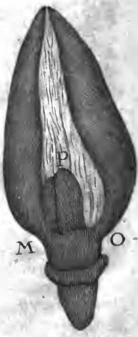
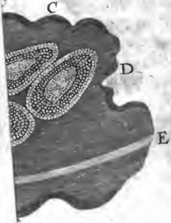


fig: 5



10



Digitized by Google

Quodque magis eſt, non tantum in Materna planta Tritici duo interna folia mihi ob oculos poſui: ſed præterea tertium adhuc genus foliorum contemplatus ſum; quæ laminæ inciſor, pro ut illa videbat, incidendo imitatus eſt, quæ hic in dicta Fig. 3. literis P. Q. indicantur.

Porro hæc tria principia recentis plantæ in Tritico Fig. 1. F. A. & C. D. e tranſverſo diſcidi, ut ab F. ad D. idque ſolum indicandi ergo, quo modo & quo in ordine hæ radices [ſive illud, quod loco radicum & plantarum erit ſive inſerviet] juxta ſe invicem jaceant, ac præterea multiplicia vaſa, quæ in hiſce radicibus & plantis jam demum confecta ſunt: nam etſi hæc vaſa nullis cavitatibus ſint denotata, quia illa in iiſdem non conſpiciuntur, attamen ſunt vaſa, quæ ſciſſura cultri ſunt oppleta.

Fig. 4. A. B. C. eſt primum plantarum involucrum, quod totum Tritici granum commune habet. Hoc involucrum ex nullis aliis conſtat particulis, quam ex compoſitis vaſculis, quæ in longitudinem Tritici diſcurrunt, quæ vaſa e tranſverſo diſciſſa, in eodem cortice indicantur, ubi circa B. eadem vaſa parum in longitudine ſua conſpiciuntur. Secundum involucrum partim literis D. E. F. indicatur.

Rationes, ob quas hæc vaſa ſive membranæ tam longinquo ab H. I. K. origine plantarum locata ſunt, hæ ſunt, quia hoc Tritici granum, admodum aridum, hic diſſectum eſt, qua ſciſſura hæ membranæ haud difficile a particulis farinaceæ ſubſtantiæ, in qua hæ plantæ locatæ ſunt, ſeſe ſeparari permittunt. Et quando hæ plantæ cum ſubſtantia farinacea, quæ ibi intra D. H. I. K. F. G. D. locata jacet, aliquem recipiant humorem, breviſſimo temporis ſpatio tam late diſtenduntur, ut ſpatium H. E. K. I. impleant.

Sed hoc in paucis Tritici granis locum habet, nam cum plantarum principia, ac ſubſtantia, in qua jacent, arefactione quadam contrahuntur, contrahuntur quoque involucra, quæ ple-

plerumque farinaceæ ſubſtantiæ, in qua plantæ jacent, affixa ſunt, pro ut hic in Hordeo indicabitur. H. I. K. oſtendunt tria principia truncorum ſive radicum in uno Tritici grano e tranſverſo diſciſſo

In iiſdem multo diſtinctius vaſa conſpicienda forent, niſi eadem cultri ſciſſura (etiam ſi admodum ſit acutus) implerentur; & quando has dictas particulas parumper humectavi, eaſdemque tum diſcindo, oſtendunt ſeſe hæc vaſa multo diſtinctiora, ſed tam cito humor hinc non demigravit, quin hæ particulæ tam irregulariter in ſe contrahuntur, ut tum multo minus in iiſdem contemplandum ſit.

De eo autem, quod adhuc conſpiciendum ſupereſt, continuo conqueritur Pictor, iſta exilia ac multiplicia vaſa imitari ipſi impoſſibile eſſe.

Illa ſubſtantia, in qua recentes Plantæ collocatæ ſunt [quæ admodum exigua eſt] & quæ plantæ diſtinctionem per colorem inter ipſiſſimam farinam conficiunt, eſt, quia globuli, farinam ipſam conficientes, non tam pellucidi ſunt, ac ideo non tam albi, ac farina eſt, quæ in majori particula Tritici jacet. Et hæ duæ ſubſtantiæ farinaceæ diſtinctæ adhucdum ſeparatæ jacere videntur, propter ſubſtantiam, quæ in claritate albæ farinæ antecellit, pro ut hic D. G. F. indicatur. Quando Triticum, ubi hic e tranſverſo diſciſſum eſt, totum indicare vellem, nimis magnum in charta occuparet locum, & ideo hic duntaxat pars juſtæ ſive ipſiſſimæ farinæ in Tritico Literis a D. G. F. c. indicatur.

Vaſa, externum corticem ſive involucrum Tritici conficientia, partim indicare animum induxi meum, quia, quando vaſa fere ad finem, ac quoque ad finem Tritici perveniunt, ipſorum incrementum non finiat in tubulis, ſed quod eadem tum in crinitas excreſcant particulas.

Fig. 5. L. M. O. P. adumbrant tubulos, ſive vaſa, quæ plurima in longitudinem externum corticem Tritici conficiunt, nempe

Digitized by Google

nempe iſtum corticem, qui Triticum concludit, prout Triticum in ſaccis ad forum defertur.

M. N. O. Sunt particulæ crinitæ, quæ ex finibus vaſorum excreſcunt. Ita ut ſuperna pars Tritici magna copia horum crinium ſit obducta ſive concreta.

Tandem quia ſecunda corticula Tritici ſeſe admodum jucundam offert oculis, atque hoc ob tranſverſum ac rectum vaſorum curſum, ex quibus compoſita eſt, parvam illius particulam depingi, mihi viſum fuit.

Fig. 6. Q. P. S. T. eſt exigua particula ſecundæ corticulæ ſive Tritici involucri.

Porro recentes Secalis plantas ſumpſi, poſteaquam antea eaſdem membranis ſive involucris ſuis denudaveram.

Fig. 7. A. B. C. D. eſt principium plantarum unius Secalis grani, pro ut ipſæ, Microſcopio oppoſitæ, ſeſe demonſtrant. A. a. B. D. ſunt iſtæ particulæ, ex quibus radices & trunci ſive ſtramina prodibunt ſive orientur. C. eſt ſuprema pars externorum maternæ plantæ foliorum.

Hæc folia quoque, pro ut in viribus meis erat, a ſe invicem ſeparavi, ut interna quoque contemplarer folia.

Fig. 8. E. F. G. H. I. ſunt aliæ plantæ ex uno Secalis grano deſumptæ. F. G. & H. I. ſunt duo extima folia, quæ a ſe invicem ſeparata ſunt, quæ folia in præcedenti Fig. 7. literis B. C. D. partim indicantur.

K. & L. Sunt duo folia, quæ a primis ſive extimis foliis comprehenſa fuere, quæ quoque a ſe invicem ſeparavi, ut, ſi poſſet fieri, in his ultimis adhuc minora oſtenderem folia. Sed hoc efficere nequivi, ut Pictori oſtendere potuerim.

Sed ex alio Secalis grano exiguas plantas deſumpſi, atque externa diffregi folia, & duo folia partim diſſecui, unde, in hoc efficiendo, tertium genus foliorum, nudius quam antea ſeſe oſtendebat.

D Fig. 9.

Digitized by Google

Fig. 9. M. M. O. ſunt duo folia in Fig. 8. literis K. & L. indicata. P. eſt tertium foliorum genus.

Mihi quoque ſæpius occurrit ligamentum, ſive vaſa, quibus recens planta Secalis, farinaceæ Secalis ſubſtantiæ counita fuit.

Quando jam radicem plantæ Fig. 7. circa A. e tranſverſo diſcindebam, tantummodo unum principium plantæ (quam diſſecueram) animadvertebam; & quando paulo altius ad B. aut D. radicem e tranſverſo diſcindebam, uſque dum ad a perveniebam, duo plantarum principia animadvertebam; & paulo longius diſſecans uſque ad B. D. tria principia plantarum animadvertebam; adeo ut me ſatis ſuperque certiorem reddere poſſem, etiamſi hucuſque nunquam plura ſimul, quam tria radicum ſive truncorum principia videre potuiſſem, attamen ſingulum Secalis granum quatuor principiis recentium plantarum inſtructum eſſe.

Nam A. a. ſunt duo principia maximarum recentium plantarum ſive truncorum, & B. & D. ſunt duo alia principia.

Tandem inter multa Secalis grana, quæ e tranſverſo diſcideram, ſemel vidi, me omnia quatuor principia truncorum ſive plantarum [in uno Secalis grano] una diſcidiſſe ſciſſura. Hæc principia plantarum Secalis quoque in farina quadam collocata ſunt, quæ farina non tam alba eſt, quam illa, ex qua Secale conſtat.

Has diſſectas plantas ſive truncos in grano Secalis non depingi curavi, partim, quia eaſdem Pictori non tam claras ob oculos ponere quibam, quam eas, quæ in Tritico ſunt; Deinde quia perexigua erat differentia inter iſtas, quæ ex Secali, & eas, quæ ex Tritico erant, quam quod duntaxat illæ ex Secali multo minores eſſent.

Porro Hordeum examini ſubjeci meo, & ex eodem quoque principium recentium plantarum deſumpſi [poſtea quam eaſdem membranis ſuis denudaſſem] ac foliis a ſe invicem

cem

Digitized by Google

cem ſeparatis, in iiſdem quoque animadverti interna folia, pro ut de Tritico & Secali dixi, ac propterea eadem, pictura demonſtrari, non operæ pretium duxi.

Quod autem in Hordeo animadverſione dignum eſt, hoc eſt, quod in unoquoque Hordei grano quinque diſtincta recentium plantarum principia conficiantur. Ac propterea operæ pretium duxi, talia quinque principia plantarum, quæ una ſciſſura ſunt diſſecta, indicare.

Fig. 10. A. B. C. D. E. F. G. eſt exiguum fruſtulum grani Hordei e tranſverſo diſciſſi, prope finem Hordei, ubi principia recentium plantarum ſunt confecta, in quo fruſtulo admodum clare quinque diverſæ e tranſverſo diſciſſæ ovi inſtar ſive ovatæ particulæ cum vaſis ſuis conſpici poſſunt.

Quod hæc diſciſſa plantarum principia ex ovata conſtent rotunditate, & non perfecte ſint rotunda, hoc duntaxat ex evaporatione humoris oriri, mihi imaginor, tam ex plantarum initiis, quam ex farinacea ſubſtantia,in qua hæc principia collocata ſunt: ſi enim animadvertamus, quibusnam incurvationibus circumferentia ſit arefacta, quarum externæ particulæ involucra ſive membranæ ſunt, quæ internæ incurvationes mediante aqua breviſſimo temporis ſpatio ſeſe dilatare poſſunt, unde tum plantæ rotundam loco ovatam recipiunt figuram.

Hæ plantæ in admodum parum farinacea ſubſtantia quoque collocatæ ſunt, quæ fuſcior ac tam pellucida globulis ſuis non eſt, ut reliqua farina, ex qua Hordeum conſtat.

Hæc fuſca farina inter G. A. B. C. D. E. collocata jacet, & inter E. F. G. farinacea Hordei ſubſtantia ſita eſt. Et quamquam hæc fuſca farinacea Hordei ſubſtantia hic admodum multa ſive abundare videatur, attamen ſciri oportet, hanc ſubſtantiam in Hordeo ſeſe non latius (atque etiam in antea memoratis granis) extendere, atque oblique aſcendere, ubi recentium plantarum folia finiunt.

Poſt hæc Avenam contemplatus fui, atque principia recen-

Digitized by Google

tium plantarum ex ea deſumpſi, & folia a ſe invicem ſeparavi, ac eadem quoque internis inſtructa eſſe foliis conſpexi, & initia recentium Plantarum eſſe numero tria.

Cum jam unumquodque plantæ principium, quod in uno horum antea dictorum granorum confectum eſt, aptum ſit 2. 3. 4. germina ſive culmos (prout fructifera ſit terra, cui grana illa demandantur) proferendo, nulla admiratione dignum eſt, unicum Tritici, Secalis, Hordei, ſive Avenæ granum, tantam culmorum ſive ſtraminum multitudinem progignere.

Porro Anatomiam Fagopyri inſtituere conatus fui, at initium plantæ in grano Fagopyri a farina ſua ſeparare nequibam, priuſquam durum corticem ab eo ſeparaſſem, ſive deſumpſiſſem, & tum poſtea granum Fagopyri in aquam per aliquot horas depoſuiſſem, nam aliquibus in locis exilis tunicula ſive membranula farinæ, & farina rurſus Plantæ (quæ diverſis incurvationibus in farina locata eſt) tam arcte unita erat, ut farina & planta omnino deberent eſſe permadefactæ, antequam farinam & plantam a ſe invicem ſeparare poſſem; Hæc Planta ex Fagopyro deſumpta, in tam diverſis jacebat incurvationibus, ut mihi plus ſatis eſſet laboris, antequam eandem exiguis aciculis tali modo poſſem diffindere, ut appoſite folia dignoſci poſſent, folia enim erant admodum debilia.

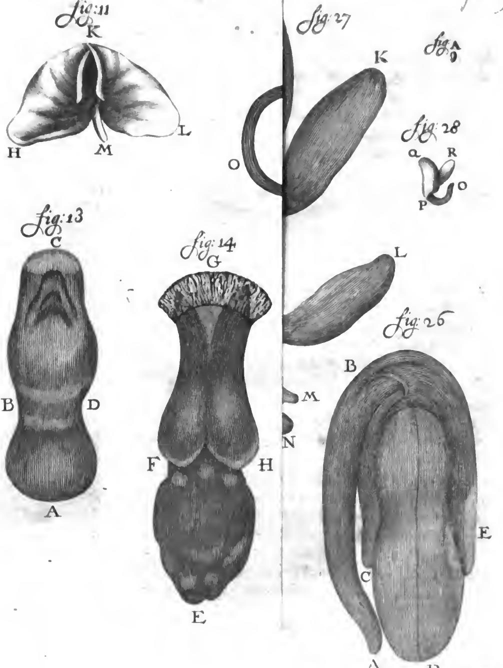
Hæc folia Microſcopio oppoſui; ac tum in iiſdem animadverti tam ſupra modum magnum vaſorum numerum [quæ in perfectis foliis foliorum fibras nominare ſolemus, cum reipſa nihil aliud ſint quam vaſa] quam noſtris oculis abſque Microſcopio in folio vitis ſive Pampino conſpicere poſſemus.

Et quemadmodum in ſupra memoratis foliis in initiis plantarum tam Tritici, Secalis, Hordei & Avenæ, omnia illorum vaſa, quæ in iiſdem contemplanda occurrunt, rectà, aut in longitudinem folii diſcurrant, quemadmodum hoc modo quoque procedunt vaſa in foliis ſive juncis, quos Triticum, Secale, Hordeum aut Avena proferunt. Sic e contrario recen-

cen-

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

centibus Fagopyri plantis, folia infuſa ſunt, omnibus ramoſis vaſis inſtructa, convenientia cum foliis, quibus Fagopyrum inſtructum eſt, cum ad juſtum pervenerit incrementum. Hanc Plantam recentem Microſcopio oppoſitam depingi quidem curaſſem, niſi illa nimis magnum locum (ſi mediante Microſcopio contemplaretur) occupaſſet. Nam quemadmodum recentes Plantæ in multis ſeminibus ſaltem parum loci aut longitudinis farinæ [in qua locata jacent] occupant: ſic e contrario res ſeſe habet cum recenti Planta in ſemine Fagopyri, nam illa non tantum radice foliiſque ſuis longitudinem ſeminis abſolvit ſive complet: ſed ejuſdem folium aut folia in ſemine tam late jacent diſtenta, ut eadem ad latera membranæ Fagopyri uſque jaceant expanſa. Attamen recentem plantam ex Fagopyro tam magnam depingi curavi, ut ejuſdem figura agnoſcenda ſit: ac quoque exiguum fruſtulum e tranſverſo a Fagopyro diſcidi, eum in finem ut indicarem, quo modo forma Plantæ in Fagopyro jaceat.

Fig. 11. H. K. L. M. eſt principium ſive recens Planta ex uno Fagopyri grano, a farinacea ſua ſubſtantia, in qua jacuit, ſeparata, cujus folia, prout poſſibile erat, ab incurvationibus [quibus adhuc in farinacea jacens ſubſtantia inſtructa fuit] ſunt extricata, eandem [ut hic antea dictum] tam magnam depingi curavi, ut diſtincte folia, radiciſque ſive trunci principium agnoſcenda ſint.

H. K. L. eſt magnum & admodum tenue folium, in hoc folio aliud multo exilius ac tenuius incumbit foliolum, quod cognitu perquam eſt difficile. Hoc exile foliolum aliqua ex parte a majori folio ſeparavi, ut pictor illud contemplari poſſet, prout hic litera K. in dicta Figura indicatur. M. eſt illa particula, unde radix & truncus ſunt oriunda.

Porro Fagopyrum a cortice ſuo duro ac membrana denudavi, & prope finem, ubi radix principii Plantæ jacet, e tranſverſo diſciſſum Microſcopio oppoſui, illudque hoc modo de-

Digitized by Google

pingi curavi, ut conſpiciendum foret, quam admirabili modo recens planta in farinacea jaceat ſubſtantia.

Fig. 12. N. O. P. Q. Circumferentiam fruſtuli Fagopyri demonſtrat, poſtquam a duro ſuo cortice, ac a tenui ſive ſecunda membrana aut involucro denudatum erat, & circiter punctuoſam particulam [in qua principium radicis jacet] diſſciſſum. N. O. P. oſtendit e tranſverſo diſciſſum fruſtulum inferioris particulæ folii, quo uſque eo loco adverſus ſuam ſecundam aut internam membranam jaceat, quæ Fagopyrum comprehendit. Quæ particula folii in præcedenti Figura 11. Litera L. aut H. indicatur.

A lit. P. procedit folium introrſum in farinam, & complectitur ſive defendit illius partis dimidiam partem, ex qua radix ſive truncus oriunda ſunt, ut literis P. V. T. indicatur.

Altera pars folii initium ſuum capit ab interna parte hic jam prædictæ membranæ ad P. & hic quoque interne jacet [pro dimidia parte] adverſus membranam uſque, ut P. Q. N. adeo ut hoc in loco adverſus membranam Fagopyri, nulla farina, ſed folium jaceat. Sed hoc continuo in Fagopyro non habet locum; cum enim in medio Fagopyrum perſcindamus, multum farinæ adverſus membranam jacere tum conſpicimus. Ab N. folium rurſus introrſum procedit, prout hic N. D. S. indicatur. Adeo ut duo infimi fines folii, in Fig. 11. literis L. & H. demonſtrentur, totius trunci principium comprehendant, aut defendant, quæ extrema trunci particula illud eſt, quod in E. & F. depictum eſt. In hac ultima dicta trunci particula, ſive trunco, ſupra modum dilucidiſſime multiplicia conſpicimus vaſa, imo non tantum in extremis particulis trunci ſive nuclei ejuſdem, ſed quoque in diſciſſis foliis contemplamur vaſa, quæ e tranſverſo ac quoque in longitudine ſua ſunt diſciſſa.

Loca, T. Q. V. & D. O. S. ſunt illa, in quibus ſubſtantia eſt collocata, quam nos farinam nominamus, & quæ in charta impoſſibile erat imitari, quapropter hunc locum vacuum omi-

Digitized by Google

omiſimus. Hujus enim farinaceæ ſubſtantiæ particulæ ex majoribus globuloſis conſtabant particulis, quam particulæ Tritici, Secalis, aut Hordei, & hæ dictæ particulæ in Fagopyro, iterum ex parvis particulis ſive globulis conſtant, particulas Tritici & Secalis &c. in parvitate ſuperantibus.

Sed quod mihi in farinacea ſubſtantia animadverſione dignum occurrebat, erat hoc, quod nempe videbam, primo confectos globulos non orbicularem ſive rotundam habere figuram, ſed unumquemque eorum ſingularis eſſe formationis. Quid jam conſpiciebam? unum hexagonum, aliud vero octagonum aut plurium erat laterum. In ſumma, hiſce globulis non aliam poſſumus adſcribere figuram, quam ut nobis, nos magnam globulorum cereorum copiam habere, imaginaremur, & aut globulos alicujus flexibilis corporis, & quod omnes hoſce globulos inter ſe confuſos in vas aliquod ſive capſam dejiceremus, & quod omnes hæ particulæ gravitate ſive mollitie ſua tali modo inter ſe coagularent, ut omnia aeris ſpatia, quæ inter globulos fuiſſent, dum adhuc erant perfecte rotundi, exinde deceſſiſſent, & ut globoſæ particulæ in ſe eſſent compactæ.

Et quemadmodum hic ſupra dictum eſt, quamnam figuram ſive formationem globulus farinæ Fagopyri habeat, attamen nos certiores reddere poſſumus, omnem farinam ex quam exiguis conſtare globulis, & illos omnes obliquos & anguloſos eſſe debere, tamdiu in eoſdem non ſufficiens aquoſa ſubſtantia infundatur, & præterea tam liberi & diſſoluti jaceant, ut globuli tali modo plana ſua latera extendere poſſint, ut perfecte rotundam ſuam figuram recipere queant, quemadmodum iidem fuerint, cum primum erant confecti, aut ex multis particulis coagulaverant, ſic per conſequens dictam farinam ex parvis nondum perfecte rotundis globulis debere conſtare.

Porro Milium obſervationi ſubjeci meæ, obſervavique, idem Milium, antequam ad nos deportetur, ſive advehatur, inter

inter lapides commoli,ut cortice denudaretur,quemadmodum cum Oryza, & in his regionibus cum Hordeo & Avena agitur, ut ex iiſdem Alica moleretur, qua molitura plurimorum Milii granorum non tantum illorum cortices avelluntur, ſed plerumque continue molliores Milii particulæ, in quibus principium plantæ locatum eſt, defricantur: adeo ut ex magna copia granorum Milli, ea quæſivi & elegi grana, quæ adhuc in corticibus ſive tunicis erant ſita. Hæc grana membranis ſuis privavi, ſive denudavi, & recentem plantam exinde deſumpſi, ut Fig. 13. A. B. C. D. ubi literis B. C. D. folia & A. B. D. radix indicatur.

Me ſatis ſuperque certiorem reddere quibam, hæcce folia foliis internis eſſe inſtructa;at cum eadem a ſe invicem ſeparare conarer, eadem ſibi invicem tam arcte inveniebam agglutinata, ut illud effectu eſſet impoſſibile; cum autem ea Milii grana parum temporis in aquam depoſuiſſem, folia eorum tam mollia & debilia erant, ut minimo attactu diffringerentur. Ad hanc quantitatem recentis plantæ ob oculos ponendam, eandem nudo viſu cum Milii grano (in involucro ſuo jacente) dimenſus ſum, atque mihi affirmandum eſt, unum Milii granum octies & quadragies majus eſſe, quam recens planta in eodem.

Porro exiguum perſcrutatus ſum ſemen, quo aviculæ ex Canaria veſcuntur, quod ideo a Belgis (*Canary-Zaad*) nominatur: quod ſemen in his regionibus [quod ego ſaltem ſciam] nullo eſt in uſu, quam ut aviculæ noſtræ Canariæ eodem alantur. Hoc ſemen primo cortice nudavi ſuo, ac tum involucra a recenti planta amovi, atque illud Microſcopio oppoſui.

Fig. 14. E. F. G. H. eſt principium aut recens planta ex dicto jam ſemine Canariæ. E. F. H. eſt illa particula, unde radix & truncus ſunt oriunda, & F. G. H. ſunt folia. Hæc folia circa G. (eouſque mihi imaginor) pro ut illa jacent ſimplicia, optimum præbent conſpectum, nam hæ vaſculoſæ, ſive vaſo-

rum

rum, plenæ particulæ in eodem tam clare pellucidam habent eſſentiam, veluti Cryſtallus eſſet. Hæc recens planta quoque eſt tantum exilis particula ſeminis.

Semen Acetoſæ (quia tam parvum eſt) contemplatus ſum, & tum ſuo cortice nudato, conſpexi, hanc recentem plantam, non circa finem hujus ſeminis jacere, quemadmodum omnes jam memoratæ plantæ (Fagopyro excepto) ſed plantam maximam in partem a farinacea ſubſtantia comprehendi, & reliquam partem recentis plantæ parumper altero latere adverſus membranam ſeminis jacere

Ab hac recenti planta non tantum folia ſeparare quibam; verum etiam vaſa in planta agnoſcere.

Fig. 15. I. K. L. M. N. eſt recens planta e ſemine Acetoſæ I. K. N. eſt iſta particula, ex qua radix & truncus ſunt oriunda, & K. L. M. N. ſunt folia. Sed cum ſuprema folia parumper in latere K. L. contemplarer, duo ſuprema folia juxta ſe invicem jacere, conſpicere quibam, ac tum ſimul quoque tertium tanquam infimum folium conſpiciendum erat.

In juventute mea ſæpius perexiguum comedi ſemen, quod Mannam nominamus, hoc ſemen in dulci lacte coquebatur, ac quam plurimi confirmabant, hunc cibum perquam ſalutiferum eſſe, & hoc ſemen non creſcere, ſed in Polonia, quodam anni tempore, ex cælo depluere, atque hujus Mannæ grana tempore matutino in rore ante Solis exortum linteis quibuſdam eſſe colligendum.

De hoc grano ſive ſemine ſæpius mecum cogitavi, ac narrationibus, continuo de illo habitis, non multum fidei adhibere potui.

Iam itaque factum eſt, ut circum circiter ante duos annos libras aliquot hujuſmodi Mannæ acquiſiverim, & ſimulac hoc ſemen conſpexiſſem, ſtatim idem agnoſcebam, ac coctum ejuſdem ſaporem; ac idem ſimplici ſaltem conſpiciens modo, noſtrates hoc ſemine maxime imponi ſive decipi, ſtatim con-

Digitized by Google

ſpiciebam; nam in unoquoque granulo locum, in quo principium plantæ jacuiſſet, agnoſcere quibam, & quemadmodum cortices Oryzæ & Milii lapidibus moluntur, hoc modo quoque cortex hujus ſic nominatæ Mannæ molitur: qua molitura recens planta diffringitur ſive molitur. Sed diverſa adhuc ſemina ex magna Mannæ copia elegi, quæ adhuc in perfectis jacebant membranis ſive corticibus, in quibus recentem plantam agnoſcere quibam.

Attamen eſſe quidem poteſt, ut hoc granum tempore maturitatis in rore matutino ante ſolis exortum, deſcindendum, ac linteis colligendum ſit, quia alias in ſolis ortu calamus ſive pericarpium, in quo ſemen forte lateret, ariditate ſive ſolis ardore rimas ageret, & ſic ſemen ex eodem elaberetur

Quidam pereruditus Dominus mecum de propagatione ſeminum diſſerens, inter alia magnæ mihi admirationi ajebat, nobis in propagatione plantarum in aliquibus ſeminibus ceſſandum ſive quieſcendum eſſe, nempe unicum ſemen diverſas poſſe proferre plantas; ac in confirmationem horum ſuorum ſermonum, nominabat Betam Rubram, nimirum cum unicum ſemen terræ demandemus, ex eodem diverſas videbimus prodeuntes plantas. Ad hanc rem iſti Domino tunc temporis reſpondere, aut ſatisfacere nequibam: ſed poſtea ſemen Betæ Rubræ obſervans, iſtius rei rationem contemplari quivi. Illud enim, quod in Betis unicum ſive ſimplex nominamus ſemen, revera non eſt unicum ſemen, ſed ſeminis involucrum, in quo 2, 3, 4 aut 5 diſtincta jacent concluſa ſemina. Exile illud ſemen Amaraci tenuis quoque obſervavi, ac contemplatus ſum, initium ſive originem plantæ tali modo eſſe locatam, & formationem ſeminis convenire, quali modo principium plantæ & nucleus in Amygdalo, in pomo Armeniaco, & Perſico jaceant.

Porro Chærophyli obſervavi ſemen, poſteaquam illud per viginti quatuor horas in aquam depoſuiſſem, ut durus cortex

ac

ac farinacea ſubſtantia parumper molleſcerent. Hoc ſemen præ aliis ſeminibus eſt admodum longum, & ſic ſeſe recens planta quoque habet, quæ in medio ſuæ farinæ jacet, idemque ſemen admodum eſt infirmum, adeo ut plus quam viginti quinque ſemina aperuerim, priuſquam unicam plantam eandemque integram exinde deſumere quiverim.

Sed cum poſtea alium inſtituerem aperiendi modum, continuo fere abſque moleſtia plantam exinde deſumere quibam.

Fig. 16. A. B. C. D. eſt principium plantæ ex ſemine Chærophyli. A. B. C. eſt illud, unde radix & truncus oriunda ſunt. B. C. D. ſunt duo folia, quæ aliquantulum a ſe invicem ſeparavi, ut eadem eo melius dignoſci poſſent. Craſſities hujus plantæ propemodum cum craſſitie unius capilli convenit, ac quam diu recens planta adhuc humida erat, perquam dilucide vaſa in eadem agnoſcere quibam; at humore ex eadem evaporato, pauciſſima ſaltem conſpiciebam vaſa.

Multa adhuc varia obſervavi ſemina, illorum autem obſervationem non annotavi, quia cum aliis conveniebant ſeminibus, ac propterea non abſonum eſſe duxi, ad iſta tranſire ſemina, quæ nullam in ſe habent farinaceam ſubſtantiam, & quorum tota ſubſtantia (duro cortice ac membranis omiſſis) duntaxat ex foliis conſtat, & ex ea parte, ex qua radix & truncus prodibunt. Semen Raphani igitur ſumpſi, idemque tamdiu humidum ſervavi, donec aptiſſimo modo corticem ab interna ſubſtantia ſeparare poſſem, ac contemplatus, totam internam ſubſtantiam, quam ordinario farinam nominamus, nil niſi quatuor folia eſſe, ac eam particulam, unde radix & truncus ſunt oriunda. Hæc folia eouſque a ſe invicem ſeparavi, ac duntaxat tam magna depingi curavi [mediante intermedio Microſcopio non admodum ampliante] ut illa apto modo forent conſpicienda.

Fig. 17. E. F. G. H. I. K. indicat totam internam ſeminis Raphani ſubſtantiam, E. H. eſt illa pars, un-

de radix & truncus ſunt oriunda, & F. G. I. K. ſunt quatuor folia.

Fig. 18. L. M. N. O. P. Q. demonſtrat totam internam ſubſtantiam ſeminis Napi aut Caulium, quod ſemen in hiſce noſtris regionibus nullum alium ob finem annuatim terræ demandatur, quam ut exinde oleum conficeretur ſive diverberetur, quod Oleum Napi nominamus. L. O. eſt illa particula, unde radix & truncus originem trahent ſuam, & M. N. P. Q. ſunt quatuor diſtincta folia.

Fig. 19. A. B. C. D. E. F. indicat quoque omnem illam ſubſtantiam, quam ſemen Braſſicæ Cypriæ Italicæ in ſe continet. A. D. eſt illa particula, unde radix & truncus prodibunt & B. C. E. F. ſunt quatuor diſtincta folia.

Poſt hanc Anatomiam ſupra memoratæ Braſſicæ ſeminis, examini meo ſubjeci ſemen Braſſicæ Rubræ & Albæ, at nullum diſcrimen inter hæc ſemina ac primo dictum ſemen, quod annotatione dignum erat, in iiſdem reperire quivi.

Fig. 20. G. H. I. K. L. M. indicat quoque omnem internam ſeminis Raphani Hiſpanici ſubſtantiam. G. K. eſt illa particula, ex qua radix & truncus ſunt oriunda, & H. I. L. M. ſunt quatuor diſtincta folia.

Fig. 21. N. O. P. Q. R. S. eſt tota interna ſubſtantia, quam ex ſemine deſumpſi, ex quo terræ naſcitur fructus, quem in & circum hanc noſtram urbem Napum, & aliis in locis Rapam nominant. Hoc ſemen quoque intra ſuum corticem nihil aliud continet, quam principium ſive originem unius plantæ, cujus initium ac ejuſdem truncus literis N. Q. indicantur. & O. P. R. S. ſunt quatuor diſtincta folia.

Fig. 22. T. V. X. Y. indicant omnem internam ſubſtantiam, quam ſemen Trifolii pratenſis in ſe habet, hoc ſemen ex duobus conſtat foliis, ut V. Y. & ex ea particula, ex qua radix & truncus oriunda ſunt, quod ultimum hic lit. T. X. indicatur.

Fig. 23.

Digitized by Google

Fig. 23. A. B. C. D. E. F. eſt quoque omnis interna ſubſtantia, quam ſemen Sinapi habet, cujus A. D. principium radicis & trunci eſt, & B. C. E. F. ſunt quatuor diſtincta folia. Pictor hoc aliaque ſemina jam prædicta depingens, ſibi ipſi continuo imaginabatur, ſe perexiles depingere floſculos, at eum in illa permanere cogitatione permittebam.

Fig. 24. G. H. I. K. oſtendit totam internam ſubſtantiam, quam ſemen Canabis habet. Hoc ſemen duo duntaxat habet folia, quæ hic H. & I. indicantur. G. K. eſt illa particula, ex qua radix & truncus ſunt oriunda; in quibus jam prædictis ſeminibus iſtæ jacent particulæ, ex quibus radices & trunci ſunt proventuri, inter media folia; at in hoc ſemine principium radicis & trunci, a foliis membranula ſive involucro (quod quoque folia comprehendit) ſeparatum jacet: adeo ut nobis ex hoc ſemine, ac quoque ex ſemine Napi clariſſime pateat, quod oleum, quod ex his ſeminibus exprimitur, ſive verberatur, non ſit ſubſtantia farinacea, ſed quod recens planta ipſa oleum præbeat, ſive ſubminiſtret.

Fig. 25. L. M. N. O. indicat recentem plantam ex ſemine Cochleariorum, cujus M. N. O. duo ſunt folia, & L. M. eſt illa particula, ex qua radix & truncus prodibunt. Hoc ſemen quoque nullam in ſe habet farinaceam ſubſtantiam, ac depictum eſt, pro ut Microſcopio erat oppoſitum.

Fig. 26. A. B. E. D. demonſtrat omnem internam ſubſtantiam, aut recentem plantam, quam Naſturtium in ſe habet, prout illud membranula ſua denudatum eſt. Poſtquam ſemen illud per quadrantem horæ circiter in ore meo continuiſſem, aut parum temporis in aquam depoſuiſſem, ut eo medio ſeminis membrana molleſceret; hoc autem niſi facerem, membranam ab planta [abſque correptione ejuſdem] ſeparare mihi impoſſibile erat.

Hic videmus, quam concinno ordine folia, & illa particula, ex qua radix & truncus oriunda ſunt, in ſe invicem ſint concinnata.

Digitized by Google

C. D. E. ſunt folia, ac iſtæ particulæ ſive caules, quibus folia ſunt annexa; & A. B. eſt illa particula, ex qua radix & truncus prodibunt. Hæc radix quoque tota membranulâ involuta jacet, & hoc modo ſeparata ab reliqua plantæ particula.

Ad perfectionem ultimo dictæ plantæ in ejuſdem ſemine indicandam, folia, ac eam particulam, ex qua radix & truncus oriunda ſunt, pro ut in poteſtate mea erat, a ſe invicem ſeparavi, eamque particulam Microſcopio oppoſui, ac ſic depingi curavi.

Fig. 27. F. G. H. I. K. L. M. N. eſt quoque omnis interna ſubſtantia ex ſemine Naſturtii. F. G. eſt illa particula, ex qua radix & truncus ſunt oriunda. Et literis H. I. K. L. M. N. indicantur ſex diſtincta folia, quibus hæc planta inſtructa eſt.

Non tantum in eadem planta ſex folia caulibus ſuis affixa agnoſcere quimus, ſed hæc folia cum germine Naſturtii ita conveniunt, veluti Naſturtium adhuc valde recens in hortis excreſcere videremus, hoc ſaltem cum diſcrimine, quod hæc folia ſint anguloſa, quia eadem arcte veluti in ſeſe compacta jacuerunt. Ac quoque, quod caules & folia non ſtent erecta, quemadmodum ſex folia cum caulibus ſtant, cum ſint in creſcendo.

Et quoniam multi ſemen Naſturtii non norunt, unicum Naſturtii ſemen tam magnum ut eſt, hic Figura A. indicavi.

Quoddam ſemen, quod mihi Spermacopolæ ſive ſeminum venditrices Trifolium odoratum nominabant, a primo ſuo cortice denudavi, ac deinde a ſecundo ſuo involucro ſive membranula, ac eam particulam, ex qua radix & truncus oriunda ſunt, a ſecunda membrana omnino ſive in integrum eſſe obvolutam, ac a foliis ſeparatam jacere, contemplatus ſum.

Fig. 28. O. P. Q. R. totam internam ultimo dicti ſeminis ſubſtantiam indicat. O. P. eſt illa particula, ex qua radix & truncus

cus

cus oriunda ſunt, & Q. R. ſunt duo folia, quæ ad hanc recentem plantam, in ſemine ſuo jacentem, confecta ſunt. Hanc quoque plantam aliquo modo ſaltem ampliari permiſi. Semina Malvæ Bohemicæ atque Erucæ aperui, in iiſdem quoque nil niſi formationes recentium plantarum inveni, ac nullus quoque dubito, ſi florum ſemina perveſtigarem, quin inter eadem multa invenirem ſemina, quæ nil aliud in ſeſe concluſum haberent quam recentes plantas, cujus rei jam poſt aliquot menſes multa inſtitui experimenta, quæ, ut brevis eſſem, hic non adjungam, quia vereor, ne Nobilitatibus Veſtris nimis ſcribendo eſſem impedimento. Sed ſi Nobil. Veſt. examine quorundam ſeminum ſive herbarum ſive foliorum inſervire queam, quæ Nob. Veſt. aliquo modo examinari ſive obſervari deſiderarent, etſi quam minima forent, perquam voluntarie humillimam illis meam impendam operam, ac jam eouſque progreſſus ſum, ut fere nunquam ſcopo aberraverim meo, quin ſola contemplatione externi corticis ſeminum judicare potuerim, num ſemina duntaxat in ſe recentem haberent plantam concluſam, num vero recens planta in farinacea collocata eſſet ſubſtantia.

Ex Anatomia horum ultimorum ac præteritorum ſeminum, nullus dubito, quin Nob. Veſt. jam magis quam antea ſatisfecero, nempe, quam plurima eſſe ſemina, quorum tota ſubſtantia interna nihil aliud eſt, quam illud, ex quo radix, aut truncus & folia oriunda ſunt; quæ particulæ tam concinne in ſeſe diſpoſitæ jacent, ut eædem nudo oculo perfectam rotunditatem conficere videantur.

Cum non ſimplici tantum oculo, ſed attenta quoque animadverſione ſupra modum admirabilem & incomprehenſibilem prudens naturæ, aut potius, ſapientiſſimi Conditoris totius Univerſi, contemplemur ordinem, qui Conditor in multa ſemina non tantum initium recentis plantæ, ac farinaceam juxta infuderit ſubſtantiam. (in qua recens planta jacet)

ut

ut pro primo alimento recenti plantæ inſerviret, ſed quoque, quod diverſis ſeminibus talis farinacea ſubſtantia non ſit invenienda, intrinſecus nullis aliis particulis quam ipſiſſima planta oppletis.

Propter quam immenſam & imperſcrutabilem perfectionem nobis dicere ac concludere integrum eſt, nempe, omnes arbores & plantas ex terra naſcentes, originem ab iſtis arboribus & plantis ducere ſuam; quæ in principio creationis creatæ ſunt.

Haſce meas cogitationes ſive animadverſiones hac de re amplius quidem extenderem, ſed aliquibus (mihi imaginor) offendiculo foret, quapropter unicuique ſuum liberum permittam judicium, ac finiam, ſub ſpe aliquid ſaltem in hiſce futurum, quod gratum reperietur, ac interim manebo

Nobiliſſimi Domini

Veſtrarum Nobilitatum obſervantiſſimus

A. de LEEUWENHOEK.

P. S.

Præterita æſtate circa Autumnum, ac aliquo tempore poſthac, obſervando Bombycum ova occupatus fui, qua de re intra breve temporis ſpatium meas annotationes, ea de re ſcripto conſignatas, ad Nobil. Veſt. tranſmittam.

EPI.

Digitized by Google

EPISTOLA de 11 Julii 1687.

Data ad Regiam Societatem.

TRACTANS

Quod Bombycum ova ſublivida fiant, oriuntur duntaxat ex exili membrana, quæ intrinſecus adverſus corticem Ovi locata eſt. Ubinam locorum animalculum ex ſemine virili ſeſe in Ovo locat. Exilis admodum Bombyx in Ovo. Subitum Bombycum augmentum in Ovis. Vaſa ſive venæ in nondum natis Bombycibus. Ovi Teſta. Membrana, quæ in Ovo eſt, tranſit ad corpus Bombycis. Ab initio Creationis, Anima vivens animalculi in ſemine virili Bombycis innata eſt. Bombyces illos per aliquot menſes in ovis concluſos debere jacere: ſi annum habeamus, in quo quamplurimæ regnant Millepedæ [belgice Rupſen] nullam eſſe ſequelam, proximo anno iterum tam multas fore prodituras. Bombyces tempore matutino, non vero pomeridiano ex ovis prodeunt ſuis. Bombyces ova ſua mordendo diffringunt auxilio humidæ ſubſtantiæ, quam ex corpuſculo ſuo deducere norunt. Inexcogitabilis perfectio in iiſdem. Millepedæ, quæ circa Autumnum in ovis ſuis erant perfectæ, tamen in menſe Maji demum ex ovis repebant ſuis. Quamobrem homines retortis conſpiciant oculis, ac Animantia non. 8. *diſtinctæ plantæ in uno Hordei grano.*

Digitized by Google

Delfis in Hollandia

Nobiliſſimi Domini,

IN Veſt. Nobil. Epiſtola de 17. Junii 1685. inter alia mihi commendatur, ut fertilia & infertilia Bombycum ova examini ſubjicerem meo. Eum in finem igitur præterita æſtate Bombycum Ova mihi comparavi; ſed quoniam iſto in tempore Bombyces tam perfectæ erant ſtaturæ, ut iidem ex Ovis proreperent ſuis, Obſervationes meas diſtuli, donec talia mihi comparaſſem ova, quæ parum temporis nata erant.

Fortuito in ſermonem incido cum illo, cujus liberi Bombyces aluiſſent; Ululæ ſive volatiles creaturæ, quæ Bombycum Ova peperant, omnes illo tempore, excepta una, obierant: adeo ut ultimo parta Ova duos dies eſſent nata, antequam eadem obſervabam: attamen annotationes meas, ea de re ſcripto conſignatas, Nobil. Veſt. communicabo. 7. Septembris 1686. Bombycum Ova, ſex dies nata, examini ſubjeci meo; Hæc, cum nudo aſpicerem oculo, ſublividum referebant colorem: diverſorum Ovorum ex ordine ſupremam Ovi Teſtæ particulam tam ſubtiliter, pro ut mihi poſſibile erat, diſcidi ac continuo obſervavi, in Ovo perexilem jacere membranam, quæ oculo ſubnigra eſſe videbatur: hanc ſubnigram particulam exinde deſumpſi, eandemque mediante Microſcopio viſui opponens meo, comperi non eſſe ſubnigram, ſed violaceum habere colorem; ſed ubi hæ violaceæ particulæ aliquo modo denſæ in ſeſe jacebant, ſubnigra erat.

Hæc violacea perquam exilis membranula adverſus teſtam ovi jacebat, adeo ut mihi iſtam eſſe membranam imaginarer, in qua Bombyx formaretur.

Porro Ovum partim globulis pellucidis oppletum erat, qui tam

tam arcte in ſe compreſſi jacebant, veluti nobismet ipſis, in ſeſe magnam copiam exilium bullularum, aqua oppletarum jacere, imaginaremur conſpicere: ac præterea reliquam ovi partem implebat adhuc multo major numerus multo minorum globulorum, qui omnes in admodum pellucido natabant humore. Hi globuli in ſeſe jacentes nudo noſtro oculo ſubrufum referebant colorem.

Poſtea Bombycum Ova diſſecui, quæ ſex aut octo dies ante primo dicta ova nata fuerant, quæ ſublividum aſſumpſerant colorem, exilibus ſubnigris circumdata punctulis, ac ex Ovo membranam jam perfecte formatam deſumpſi: eadem enim membrana intrinſecus totam ovi teſtam conveſtiebat ſive ambiebat.

Porro Bombycum Ova, duos ſaltem dies nata, ſumpſi. In his flavus color (quem habuerant, dum recens erant nata) jam parum in ſubrufum erat mutatus: Hæcce Ova diverſimode aperui, ac continuo animadverti, in iiſdem exilem jacere particulam, quæ particula erat violacea; hæc particula initium erat membranæ, quæ intrinſecus in ovo formaretur, præterea magnos aliquot globulos contemplabar jacentes, qui aliquo modo violaceum aſſumpſerant colorem; qui globuli ad ulteriorem membranæ formationem inſervirent.

Hæc membrana admodum exilis pro magnitudine ſua erat, ac exigua parte Ovi teſtæ counita erat.

Animadvertens jam extrinſecus particulam Ovi, ubi membrana Ovi teſtæ counita fuerat, ibidem exile conſiſtens punctulum conſpiciebam; hoc punctulum mihi iſtum eſſe locum imaginabar, ubi animalculum ex ſemine maſculo maris in coitu, ad ſive in Ovo ſeſe locaſſet, ac locare deberet, & hoc ni fiat, Ova eſſe infertilia. Hoc meam confirmabat opinionem, cum poſt hæc illa Bombycum Ova contemplarer, quæ infertilia ſunt, hæc enim hoc punctulo carebant, ac in iiſdem nulla formabatur membrana, ac proinde talia infæcunda Ova flavum ſu-

Digitized by Google

um retinebant colorem: ſubcæruleus enim color, quem ova recipiunt, duntaxat oritur ex membrana, quæ intrinſecus circum totam Ovi teſtam jacet, ac per Ovi teſtam (quæ pellucida eſt) perlucet.

Animadverti, cum Ova ſedecim aut plures eſſent nata dies, quod tum hic ſupra memorata membrana, tam arcte Ovi teſtæ non eſſet counita.

10. Septembris Bombycum Ova, ſex ſeptimanas nata, in plana eaque ſtriata, ſive ſtrias habente capſula recondidi, ac de die in ſacco portavi meo, ac de nocte mecum in cubili ſumpſi, ut continuo calida manerent. Ac in alia ejuſmodi capſula Ova recondidi, quæ tres ſeptimanas eſſent nata. Hæc Ova Uxor mea (ſeſe calide veſtire ſolita) noctes dies que inter ubera geſſit, ea intentione, ut in Autumno (ſi fieri poſſet) Bombyces lapſu temporis videremus augmentum capere.

Horum Ovorum aliqua poſt duos aut tres dies aperui: ſed in iiſdem nullam Bombycis formationem animadvertere quivi, quam 10. Octobris, quando nondum natum Bombycem obſervabam, qui craſſitudine ſua capilli craſſitiem æquabat, ac pro rato erat longus, ſed tamen ut in corpore nulla poſſem agnoſcere membra.

Elapſis adhuc decem diebus, 20. nempe Octobris, nondum natos Bombyces in Ovis incrementum cepiſſe contemplabar.

His peractis, Bombycum Ova aperiebam, quæ Uxor mea ſecum portaverat, ac in iiſdem mediante Microſcopio contemplans Bombyces tam magnos, ut vulgarem digitum conſpiciebam, ac, ut eoſdem depingendos traderem, animo propoſueram meo; ſed cum animal hoc arefactum fuerat, tam irregulariter aruerat, & humida ſubſtantia ex Ovo, in qua animal jacebat, & ex qua porro ſibi alimentum ſuum trahendum erat, ac quoque ſubſtantia humida ex animali ipſo ita evaporaverat, ut nec caput, nec caudam, nec reliquam corporis divi-

Digitized by Google

diviſionem agnoſcere potuiſſem, niſi prima inſtantia hanc diviſionem diſtinctiſſime contemplatus fuiſſem.

Poſtea diverſis quoque temporibus Bombycum Ova aperui, & quidem iſta, quæ Uxor mea ſecum portabat, ſed non ulterius incrementum Bombycis in Ovo animadvertere potui, ac humor lapſu temporis ex Ovis ſic areſcebat, ut non tantum Ovi teſta internam recepiſſet cavitatem, ſed tandem omnino tam plana fiebant, ut Ova, quæ Uxor mea ſecum portaſſet, in Muſæo meo cum capſula deponerem, ſed ego Ova ſupra dicta tam diu in ſacco portare meo continuabam, ut, cum illa poſt aliquod tempus aperirem, nullam in iis humidam reperirem ſubſtantiam, præterquam parum Olei.

Poſt quod tempus adhuc diverſa Bombycum Ova (in Muſæo meo jacentia) aperui, at in illis nihil notatu dignum reperi.

In principio Menſis Maji rurſus Bombycum Ova (quæ per totam hyemen in Muſæo meo jacuerant) aperui, ac tum temporis exiles animadverti Bombyces in Ovis, ac tum quoque diverſas particulas globuloſas in longitudine Bombycis juxta ſe invicem videbam jacentes, quas membra Bombycis futuras judicabam.

14. Maji rurſus aliqua aperiebam Ova, ac tum temporis Bombycem augmentum capere contemplabar; quo tempore diverſa Ova in capſula ſtriata mecum in ſacco portabam meo. Dilapſis quatuor diebus, hæc Ova rurſus aperiebam, ac tum conſpiciebam, plurimam humidam ſubſtantiam in Ovo ſibi ipſi eſſe counitam, ac tum quoque circulares particulas corporis Bombycis majores quam antea contemplari quibam.

19. Maji hora ſexta ſub veſperam, jam viginti quatuor dilapſis horis, quod præterita aperuiſſem ova, rurſus duo diſſecabam ova Bombycum iſtorum nempe, quæ in ſacco portaſſem meo, ac magnæ meæ tum admirationi contemplabar, Bombycem tam brevi temporis ſpatio magnitudine ſic accreviſſe, ut

jam magnam venarum cum ramis ſuis copiam (qui ſubnigri erant) in corpore illorum conſpicere poſſem.

20. Maji circa ſextam matutinam, rurſus diverſa Bombycum aperiebam Ova, & jam magis quam antea mirabar magnum Bombycis augmentum ſive incrementum; nam jam non tantum multas capitis particulas [quas duntaxat, cum ad juſtam magnitudinem pervenerunt, conſpicere poſſumus] agnoſcere quibam; verum etiam magnam copiam exilium vaſorum in capite jacentium contemplabar, quæ ſeſe in tres congregabant ramos, & hi tres rami ſeſe iterum congregabant in unum magnum ramum, qui in longitudine ab altero latere corporis decurrebat, qui continuo in magnam copiam exilium vaſorum ſeſe diſpergebat. Jam quoque ungulas dignoſcere quibam; ac membranam, in qua Bombyx jacebat, reperiebam admodum debilem. Quando Bombycem in tergum deponebam ſuum, admodum dilucide ab utraque parte capitis vaſa, hic ſupra memorata, confici, conſpicere quibam, & ab utraque parte iſtius tractus, ubi ungulæ conficiuntur, hæc vaſa in longitudinem corporis eſſe extenſa ſive decurrere, & ibi locorum, ubi ungulæ erant, ſeſe hæc vaſa rurſus in majorem copiam exilium vaſorum cum ramuſculis ſuis diſpergebant, ita ut hæ ungulæ alimentum ſuum ex his vaſis recipere mihi viderentur. Ut brevis ſim, tot ſubnigra animadvertebam cum ramuſculis ſuis vaſa, ut perceptu ſit impoſſibile: cum autem hi ramuſculi extra modum exiles fiebant, tum omnem ſubnigrum amittebant colorem, ac tandem ita rarefiebant, ut prorſus viſum effugerent omnem. Imo fas mihi eſt dicere, me neſcire, num quidem tot arterias in corpore humano depictas conſpexerim, quot quidem hic mihi occurrebant.

Cum corpus Bombycis, quod maximam in partem adhuc clarum ſive pellucidum erat, a ſe invicem ſeparabam, tum multo majorem adhuc obſervabam numerum perexilium vaſculorum ſive ſtriarum.

Hic

Digitized by Google

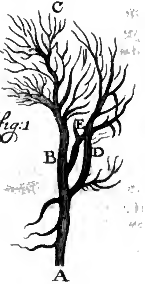
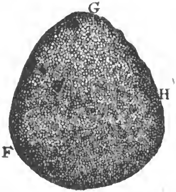


fig:1

fig:2



Digitized by Google

Hic quoque animo proponebam meo, ut talem Bombycem curarem depingi, ſed humor ex iiſdem vaſculis tam cito non evaporaverat, quin vaſa, antea a me tam diſtincte conſpecta, jam irregularia jacerent, & ex eum aliquot non eſſent agnoſcenda.

Non abs re fore putavi ea vaſa, ſubnigro colore inſtructa, indicare, quo modo illa in capite Bombycis ſita ſint, & quidem in tam imperfecto Bombyce, in quo neque ungulæ neque partes in capite dignoſcendæ erant.

Fig. 1. A. B. C. ſunt ſubnigra vaſa (pro ut Pictor ea dignoſcere potuit) quæ ab una parte capitis nondum in lucem editi Bombycis jacent. B. E. D. ſunt tres magni rami, qui rurſus in ramo A counití, ſeſe rurſus diſpergunt in multos exiles ramuſculos, ac præſertim ibidem, ubi Bombycis ungulæ conficiuntur. Propoſitum meum quidem erat, ut vaſa, ab altera parte capitis jacentia, quoque indicarem, ac depingi curarem; at cum Pictor eadem depingeret, conſpiciebam, eum fiſſuras & rimas, ex arefactione humoris in hac materia exortas, vaſa judicare, quapropter propoſito ſuperſedebam meo.

Hic præterea formationem teſtæ Ovi Bombycis indicare, omittere nequeo, quia conjunctæ particulæ, ex quibus teſta conſtat, tam firmiter ac arcte ſibi invicem counitæ ſunt, ut eædem humidam ſubſtantiam diverſos menſes in ſe conſervent, adeo ut minime evaporet.

Fig. 2. F. G. H. eſt diſciſſa teſta Ovi Bombycis, prout Pictor mediante Microſcopio contemplabatur. G. H. eſt particula foraminis, quod Bombyx mordendo ſibi aperuit, ac per quod idem prorepſit.

21. Maji, ſexta matutina, rurſus diverſa diſſecabam Ova, ac tum contemplabar, multos Bombyces intra ſpatium viginti quatuor horarum, tali modo accreviſſe, ut perfectioni nihil deeſſe videretur: non tantum enim perfectum conſpiciebam caput cum omnibus ſuis partibus, ac præterea omnes ungulas

&

& membra, ſed corpus paſſim crinibus eſſe obſeſſum, ſive contextum.

Corpus aperiens, inteſtina conſpiciebam, ac membrana, quam ante viginti quatuor horas admodum debilem compereram, jam evanuerat, ac ad corpus tranſierat, ac corpus paſſim ſubnigrum receperat colorem, ſed caput nigredine ſupereminebat.

Ovum aperui, in quo Bombyx tam erat perfectus, ut per aliquod tempus, extra Ovum cum eſſet, ſe moveret. Hoc die ſol admodum æſtuabat.

Poſt ſedecim horarum lapſum rurſus ſupremam Ovi particulam diſſecabam, ac tum contemplabar, Bombycem non tantum majorem habere motum; ſed crines in corpore quoque longiores erant, quam illorum crines, quos antea aperueram, & quemadmodum ſupra memoratorum Bombycum corpora, cum eadem ex Ovis deſumebam, adhuc erant humida, e contrario hic ultimus Bombyx omnino erat aridus, ſive ſiccus, adeo ut omnis humor ad corpus tranſmeaſſet. Hunc ultimum dictum Bombycem, quem ex Ovo diſſecueram, poſt ſpatium octodecim horarum adhuc viventem conſpexi.

22. Maji circa ſeptimam matutinam, rurſus duo diſſecabam Ova, & quam primum eadem erant aperta, ſtatim Bombyx, qui in rotunditate Ovi jacebat, diſtendebat ſe in longitudinem, ac prorepebat.

Circa quartam pomeridianam, rurſus contemplabar Ova, ac Bombyces quoſdam jam ex Ovis prorepſiſſe ſuos conſpiciebam, adeo ut obſervationibus meis, quas circa Ova inſtitueram, quæ jam a 14 hujus menſis in ſacco portaſſem meo, ſuperſederem.

Poſt hæc Bombycum Ova aperiebam, quæ in Muſæo jacuerant meo, ac quæ eodem tempore, ut reliqua, erant nata ſive parta, ac conſpiciebam, Bombyces in Ovis prope eſſe ejuſdem magnitudinis & formationis, ut illi, quos 20 hujus

men-

Digitized by Google

menſis aperueram; hoc die vehementer Africus plenis ſpirabat buccis, adeo ut de calore nullæ eſſent proferendæ querelæ.

23. Maji mane, rurſus diverſa aperiebam Bombycum Ova, ſed parvam omnino reperiebam mutationem, & hoc die nobis nullus aderat calor.

24. Maji hora matutina ſexta, rurſus tria aut quatuor Bombycum aperiebam Ova, & quemadmodum continuo iſta aperire ova conatus fuerim, in quibus (pro ut extrinſecus apparebat) maxime perfectos latere Bombyces judicabam, jam vero iſta quærebam, in quibus imperfectiſſimi latitabant Bombyces, ob cauſam, quia ferme in omnibus Ovis membrana, in qua Bombyx jacuerat, jam pars Bombycis corporis facta erat, & unde jam ille Bombyx talem ſubnigrum aſſumpſerat colorem, ut totum illius corpus, & præſertim caput, per teſtam Ovi conſpicere poſſem. Et in minime perfecto Bombyce membrana corpori ejus tam erat counita, ut eandem non niſi fruſtulatim a corpore ſeparare poſſem.

Præterea aperiebam Ova, in quibus perfectiſſimos eſſe Bombyces judicabam, in quibus omnes ungulas, crines in corpore, ac omnia contemplabar perfecta, & ſimulac unum aperirem Ovum, ſtatim Bombyx ita in motu accreverat, ut caput elevaret ſuum, ac omnia ſua membra moveret.

De quo ſubitaneo Bombycis motu in Ovo, ſummopere admiratus eram, niſi ipſe has inſtituiſſem obſervationes, mihi prorſus creditu videretur impoſſibile: nam præterita æſtate circa autumnum, multo plus caloris Bombycum Ovis attuleram, quam jam temporis habebant, attamen tantum efficere nequiveram, ut perfectos excluſiſſem Bombyces. Propter has obſervationes animum inducebam meum, numne Bombycibus ab initio creationis aut prima illorum formatione innatum eſſet, ut exilis motus, ſeu anima vivens ſeminis virilis plus quam ſex menſes concluſus jacere deberet, abſque augmento magnitudinis, quam tantum quod ex illius particulis princi-

pium corporis deberet confici, quod defenſioni, ac ultimo alimento virilis animalculi eſſet, nempe hæc ſupra jam memorata membrana; & aliter ſi eſſet, omnes ferme Bombyces uno in anno poſſent interire. Nam cum paucos ante annos ſupra modum multas haberemus Millepedas ſive Multipedas, quæ pleræque ad eam perveniebant magnitudinem, ut pupulæ ſive vaſculorum inſtar fierent (belgice popkens of tonnekens) & quæ Multipedæ multis in noſtræ regionis locis folia arborum ita comedebant, ut nulla in arboribus folia eſſent ſuperflua, magna cum anxietate hac de re mecum verba faciebat quidam Dominus, nos proximo anno ab iiſdem adhuc magis vexatum iri; at ego nullam ea in re eſſe conſequentiam regerebam, etſi hæ pupulæ ſeu vaſculorum ad inſtar animalcula omnia in volatiles mutarentur creaturas, ac Ova parerent, attamen nulla foret conſequentia, ut proximo anno exinde Multipedæ deberent provenire; ob rationes, nempe, ſi in æſtate circa autumnum calidum haberemus aera, vermes tum in Ovis ſuis intra breviſſimum temporis ſpatium magni aut perfecti fiant, ac exinde prodeuntes, omnibus illis pluvia aut frigore intereundum eſſe, & præſertim cum Ova in tam craſſa tela aut Multipedarum nido tam arcte concluſa non jaceant, ut pluvia ab illis arceatur. Nam in talibus Multipedarum nidis, qui craſſi & magni in fine ramorum arborum locati ſunt, media hyeme a me apertis, perſæpe admodum exiles Millepedas ſive Multipedas inveni.

A 24. uſque ad 29 Maji, adhuc diverſa aperiebam Bombycum Ova, at nihil notatu dignum reperiebam, nam Vermes in Ovis tali modo accreverant, ut nullum invenirem, quin membrana corpori ſuo counita eſſet. Ab illo tempore ſpiraverat Aquilo vel Boreas, adeo ut de calore non foret conquerendum, quanquam in Muſæo meo calidum erat, quoniam antemeridiano tempore a ſole illuſtratur, & hoc tempore ſeptem Bombyces ex Ovis prodierant ſuis.

Poſt

Poſt hæc obſervavi, Bombyces continuo tempore matutino ex Ovis prodire ſuis, & non pomeridiano. Quapropter ultimo Maji ſub veſperam Bombycum Ova numerabam, ac circiter ducenta adhuc eſſe comperiebam. Poſtero die, primo nempe Juny, hora ſexta matutina jam omnino 97 Bombyces ex memoratis Ovis prorepſerant, & in prandio circa primam, adhuc 32. Ac toto pomeridiano tempore, quanquam tum temporis calidum eſſet cælum, ex reliquis Ovis non niſi unus prodibat Bombyx, & ſequenti vero die ſeptima matutina, rurſus 40 Bombyces ex Ovis prodierant ſuis.

24 Maji, quoque contemplatus ſum Ova, quæ in ſacco portaſſem meo, & per totam hyemem capſula incluſa in Muſæo reliqueram meo, ac comperiebam humidam materiam, ac membranam, quæ in iiſdem fuerat, tam rigide ad ſe invicem eſſe arefactam, ut minimo attactu in fruſta diſrumperet.

Illa Bombycum quoque Ova obſervabam ac contemplabar, quæ Uxor mea ſecum portaſſet, & in aliquibus aliquem reperiebam humorem, & ea aperiens, in quibus externo aſpectu plurimus ſupererat humor, ac in quibus membrana compoſito adhuc jacebat ordine, magna admiratione contemplabar in tali Ovo Bombycem eſſe, qui ferme tam magnus erat, quam perfectus Bombyx in ſuo Ovo. Poſt hæc rurſus hæc Ova quatuor aut quinque dies in ſacco portabam meo: ac tum iterum aliquot iſtorum Ovorum aperiebam, in quibus perfectiſſimos eſſe Bombyces judicabam, ac aliquos nigram aſſumpſiſſe eſſentiam comperiebam, ac membranam in corpus illorum tranſmigraſſe; hiſce peractis Ova rurſus in Muſæo relinquebam meo.

Quando 1. Junii tria aut quatuor Ova aperiebam, inter illa unum reperiebam Bombycem, ſeſe paululum moventem, reliqui vero in Ovis erant mortui; ſed hi minime tam magni erant, quam alii, quod ortum eſſe judicabam, quia non ſufficiens habuiſſent alimentum. Alia rurſus aperiens Ova, in iis

Digitized by Google

mortuum quidem reperiebam Bombycem, ſed nulla ex parte perfectum ſive juſtæ magnitudinis.

Continuo comperi, foramina in Ovorum teſtis, per quæ Bombyces prorepſerant, circum foramen eſſe ſubnigra: & quoniam mihi imaginari nequibam, hanc inquinationem a corpore Bombycis, pro ut ille ex Ovo prorepit, afferri: Bombycum nondum editorum accurate rationem habui, cum eſſent occupati demordendo Ova ſua ſive perrodendo, ac continuo animadverti, Bombyces in mordendo ſive perrodendo ſæpius ſubnigrum & aquoſum humorem ex ore ſuo proferre, quo humore teſtam ovi (ubinam eandem demordebant aut perrodebant) humectabant: imo non tantum, ut humidam materiam intrinſecus adverſus teſtam Ovi adferrent: ſed cum foramen in Ovo tam magnum feciſſent, ut humorem quoque extra teſtam ovi deferre poſſent, tum teſtam interne & externe humectabant.

Obſervavi quoque, cum Bombyx teſtam Ovi humectaret, eundem tum parumper antea a mordendo deſiſtere, cum interea (ut mihi imaginor) humidam materiam ex corpore ſuo in os deferret ſuum, quemadmodum Boves cibum ruminantes ſuum, a ruminando deſiſtunt, cum rurſus novum cibum ex corpore ſuo in os deferent ſuum.

Hinc concludebam, Bombycibus abſque tali innato humore impoſſibile eſſe ſua perrodere Ova. Hujus humoris parum Bombyx quoque conſumebat, nam in eo loco, ubi teſtam Ovi humectarat, tam diu perrodere perſiſtebat [antequam ſe loco moveret ſuo] donec humorem & deraſum Ovum [pro ut hoc ultimum mihi apparebat] conſumpſiſſet ſive comediſſet. Ob quam inexcogitabilem perfectionem in hac exili creatura obſtupeſcebam, & animum inducebam meum, non tantum Bombycem hoc modo eſſe inſtructum, verum etiam omnes Multipedas, ac quoque pulices ipſos, perfectos in ovis ſuis factos, humidam materiam ex corpore proferre ſuo, ut Ovorum ſuorum teſtas molles redderent, & quidem circa iſtam

ovi

Digitized by Google

ovi partem, ubi mordendo laborabunt, prorependi ergo; ac quidem eſſe poſſet, ut in hoc humore acutum ſal ſit, aptum Ovi teſtam mollem reddendo.

Præterito Autumno in aliquibus Ulmorum truncis diverſos conſpiciebam Multipedarum nidos, quarum Ova duntaxat lanoſa jacebant obtecta materia. Horum Ovorum diverſa mecum ſumebam, ac domum veniens aliqua eorum aperiebam, ac in uno quoque eorum perfectam jacere Millepedam ſive Multipedam conſpiciebam, quam Microſcopio opponenti meo, mihi terribilis videbatur eſſe creatura, idque ob eximie longos crines, qui in corpore erant, ac quoque ob eximiam crinium multitudinem, quibus ſcopulæ ſive faſciculi inſtar totum corpus circumdatum erat. In his animalibus nullum prorſus motum animadvertere quibam; uude hæc animalia in Ovis eſſe mortua concludebam.

Hæcce Ova capſulæ ſtriatæ includebam, ac eadem [coram viſu] in Muſæo collocabam meo, ea intentione, ut eadem hinc & inde data occaſione contemplarer; ſed nullam reperiebam mutationem. Sed in principio Menſis Maji hanc capſulam aperiens, multas Multipedas, ex Ovis jam progreſſas, per capſam videbam repentes. Ova accurate perluſtrans, in diverſis contemplabar Ovis vermem ſive Multipedam jacere mortuam.

Hæc Ova uſque ad 4 Juny ſervavi, ea intentione, contemplandi ergo, num in iſto temporis ſpatio adhuc aliqui prodirent vermes, ac interim diverſa aperui, ſed nullam in iis vitam animadvertere potui.

Hoc erat extra omnem meam exſpectationem, nunquam enim cogitaſſem, ut vermis ſive Multipeda, circa Autumnum, in Ovo ſuo juſtæ magnitudinis facta, ac ex eodem non prorepens, attamen per totam hiemem in Ovo maneret vivens. Sed num hoc caſu contigerit, quia Ova in Muſæo meo jacuiſſent, in quo non magno frigori ſubjecta fuerunt, num ſub aprico aere frigori reſiſtere poſſent, hucuſque mihi perſcrutandum eſt.

Digitized by Google

Ante aliquod tempus cogitationibus meis perpendi conſpectum oculorum retortorum in hominibus, nempe, quænam eſſent rationes, quare tot Homines retortis conſpiciant oculis, cum e contrario nulla animalia, ut Equum, Bovem, Ovem, Porcum, Canem aut Felem &c. conſpicimus, qui retortis non vident oculis. Eoque ſepoſito, nempe, quod retortus conſpectus ab imaginatione Matris poſſet cauſari, aut ex deformitate in corpore, non alias mihi inducere poteram rationes, quin culpam in Obſtetrices conferrem. Nempe, ut illæ in fætus enixu aut puerperæ aut infanti ſubſervire conantes, facillime & ignoranter, hoc aut altero digito pupillam oculi, verſus hanc aut illam capitis partem, ſive inferne ſive ſuperne ita premant & torqueant, & ſi tum temporis oculorum pupillæ palpebris ſive tunicis ſuis ſint contectæ, ut ea preſſura hic aut ille debilis ſive mollis muſculus, qui oculum movet, tali modo e ſuo dimoveatur ſive diſtendatur ſtatu, ut iiſdem nunquam ad juſtam ſuam contractionem pervenire poſſet; cui adhuc accedit, ut tali in caſu multa exilia & debilia vaſcula diffringi poſſint. Hoc cum ita ſit, neceſſario retortus viſus conſequi debet, & oculi pupilla remotius ab illo Muſculo recedere debet, qui diſtentus eſt; adeo ut mihi imaginer, tali modo uni oculo ad minimum ſex diſtinctos ſive peculiares retortos conſpectus affici poſſe.

Poſt has meas cogitationes admodum vetula quædam & magni nominis Obſtetrix mihi obviabat, quam alloquens rogabam, num ne illa ſecum quidem cogitaſſet, quam ob rem tot homines retortis conſpicerent oculis, cum e contrario nulla videremus animalia, quæ retorto erant inſtructa viſu. Et quoniam nihil, quod reſponderet, habebat, ipſi meam jam ſtatim memoratam objiciebam poſitionem: ob quam obſtupeſcebat, dicebatque ſe nunquam ante hac tali modo hanc rem explicatam audiſſe, & hoc quidem poſſe fieri, & ſeſe una excuſabat, quod hoc nunquam faceret.

Cum

Digitized by Google

Cum hac de re ante aliquod tempus cum docto quodam Domino verba facerem, æquum juſtumque judicabat, ut haſce meas obſervationes publico uſui typis evulgarem.

Omittere igitur non potui, quin eaſdem hiſce adjungerem, & Nob. Veſ. communicarem, quæ aliquibus forte uſui forent.

Hic, Nobiliſſimi Domini, aliquot mearum exigui valoris obſervationum, & animadverſionum habetis, quas Nob. Veſ. communicare viſum fuit, ſub ſpe aliquid ſaltem in iis, quod placebit, inventum iri: Interim manebo &c.

A. de LEEUWENHOEK.

P.S.

In præcedenti mea Epiſtola dixi, me in uno Hordei grano, quinque diſtincta plantarum principia obſervaſſe. Notum vobis facere omittere nequeo, me poſt illud tempus Hordei obſervaſſe grana, in quibus ſeptem plantarum principia obſervabam, ac inter multa, unum habebam Hordei granum, in quo octo diſtincta plantarum principia animadvertebam.

Digitized by Google

EPISTOLA de 6 Auguſti 1687.

Data ad Regiam Societatem.

TRACTANS,

Quod Curculiones & Lupi (vermes frumentum comedentes) non alias poſſint oriri, quam mediante progeneratione. Curculiones Frumenti Grana intrinſecus comedendo evacuare poſſunt. Coitus & ſemen Curculionis Virile, ac in eodem inexcogitabilis viventium animalculorum numerus. Curculiones diſſecti, ac Ova ex corporibus ſuis deprompta. Curculiones roſtro ſuo foramentulum quoddam in Frumento conficiunt, ac tum in eodem Ovum pariunt, & ex iſtis Ovis prodeunt Vermes, & iſti Vermes in Curculiones mutantur. Roſtrum, vagina membri Virilis, & Membrum Virile Curculionis e vagina ſua. Ovum, & Vermis ex eodem, prima inſtantia arena una non ſunt majores. In Frumento, quod ſæpius movetur & hinc inde conjicitur, Curculiones non commode progignere poſſunt, ſi creatura movens ex immobili proveniret ſubſtantia, Miraculum foret. Ungulæ Pediculi. Milites a Pediculis plurimum vexantur, cum veſtes eorum ſint madidæ. Non eſt fide dignum, Formicæ Ovum toto formicæ corpore majus eſſe poſſe, aut ipſius Patre aut Matre.

Nobiliſſimi

Digitized by Google

Delfis in Hollandia

Nobiliſſimi Domini,

OMnibus viribus mihi perſuadere voluerunt, Curculionem & Lupum (primum eſt noxium genus animantis currentis, paulo majus perfecto pediculo, ſunt duo animalcula frumento & granis maxime noxia, ac plerumque in iiſdem inveniuntur, Frumentariis ac Piſtoribus in his noſtris regionibus paſſim nota) abſque coitu provenire. Præcipuæ, quas afferebant rationes, hæ erant. Nempe in Frumento, in nova delato tabulata Frumentaria, in quibus nunquam antea aliquod frumentum locatum fuerat, prodibit Curculio, quod abſque aliqua progeneratione fieri neceſſum eſt. Deinde dicunt illi, multa Frumenti grana aperiemus, quæ omnino ſana atque illæſa ſunt, ita ut extrinſecus nullum omnino foramentulum inveniendum ſit, & intrinſecus perfectus ac vivens Curculio locatus erit.

Illos rationibus convincere conabar, inter alia dicens, nos hæcce animalcula nobis inſciis ex his tabulatis ad tabulata alia transferre poſſe. Frumenti enim commotor ex tabulatis veniat, ubi Curculio regnat, ille, ſe inſcio, facillime aliquot frumenti grana, in quibus Curculio latet, vel Curculiones ipſos tam veſtibus quam calceis ſuis adhærentes, ſecum transferre poteſt ad alia tabulata frumentaria, in quibus antea Curculiones nunquam fuerant. Deinde Navigium, Currus, vel Vehiculum, quibus Frumentum vehitur, Curculionibus poſſunt eſſe infecta, quia iiſdem antea frumentum, Curculionibus infectum, vectum fuit, & ex his paucis tranſlatis Curculionibus, per progenerationem Curculiones oriri poſſunt.

Expoſtulabam, ut primos Curculiones (quoniam tempus eſſet hybernum) ab ipſis inventos, ad me deferrent. 13 Martii aliquot Frumenti Grana accepi, quorum multa intrinſecus eſſent comeſa, ac Curculionibus commixta.

Digitized by Google

Tria ſumebam diſtincta vitra, in iiſdem 6. 8 aut 9. Curculiones, & 8. 10. aut 12. Grana ejuſmodi Frumenti deponebam, de quo me certiorem reddere poſſem, Frumentum eſſe, in quibus nulli eſſent Curculiones, quoniam Frumentum illud jam per aliquot menſes in capſula quadam in Muſæo meo conſtitiſſet; & in quarto vitro Curculiones abſque Frumento deponebam, ſed hoc ultimum rejeci, quoniam poſt duodecim dies moriebantur. Et quia tempeſtas eſſet frigida, atque hæc animalcula plerumque jacebant abſque motu, vitra hæc in coriaceis thecis in ſacco portavi meo.

Non alia eram Opinione, quin toti mundo dilucide oſtendere potuiſſem, Curculionem ex Verme prodire, ac eum in finem aliquoties Curculionem mediante Microſcopio contemplabar.

Sed quod mihi Obſervationibus meis ſummo erat impedimento, erant Curculionis excrementa, quæ magna copia vitro erant affixa, hæc excrementa erant oblonga, verſus alterum finem acuminatim decurrentia: Alia breviora figuram ovi repræſentabant, ac quoque aliquam claritatem. Curculiones non edere quoque cogitabam, quemadmodum volatiles Bombycum Creaturæ, ac multarum Multipedarum; ſed præter opinionem comperiebam meam, Curculionem Frumentum quoque conſumere, imo eaſdem totum Frumenti granum intrinſecus excavare poſſe, ac in eadem grana repere, & roſtro ſive ore ſuo (quod in principio capitis locatum eſt, atque admodum longum eſt pro proportione corporis ſui) per corticem Frumenti terebrare poſſe (auxilio admodum exilium dentium ad inſtar inſtrumentorum, quibus roſtrum in fine inſtructum eſt) & hoc modo initium comedendi Frumentum conficere ſive inſtituere.

Poſt 14. Dies, 27. Martii, aliquot Curculiones inter ſe counitos contemplabar, ac diu inter ſe affixos manere, Femella Marem portante ac cum eodem procurrente, & etſi eoſdem ſæpi-

Digitized by Google

ſæpius (hoc modo counitos) inter ſe dejicerem, attamen iidem continuo manebant uniti.

Poſt hæc aliquot Curculiones aperiebam, ut Ova ex iiſdem deſumerem, ſed me minime certiorem reddere quibam, num eorum aliquod ſignum contemplabar.

Poſtea ſemen virile Curculionis inquirebam, & circumcirca magnitudinem unius arenæ craſſæ illius ſubſtantiæ colligebam, & mediante eximio & valde amplificante Microſcopio viſui opponebam meo, ac animadvertebam incomprehenſibilem numerum viventium creaturarum in dicta pauca ſubſtantia, adeo ut illi, qui hoc ipſe non contemplatur, ſit incredibile; imo mihi imaginabar, nullum exercitus Præfectum, etiamſi duos exercitus contra ſe invicem prælium conficere conſpiceret, qui exercitus etſi quinquaginta millia hominum complerent, tam multiplicem hominum motum conſpecturum eſſe, quam ego in illa dicta pauciſſima ſubſtantia ſeminis virilis contemplabar animalcula ſeſe moventia, idque tam diu, ut, videndo defatigatus, hæc animalcula interficerem, quia in iſto magno motu non niſi quam illorum capita & anteriorem partem corporum agnoſcere quibam.

His animalculis mortuis, & a ſe invicem ſeparatis, magna cum admiratione videbam longas & perquam exiles caudas, & in aliquibus duntaxat aliquantam craſſitudinem in parte anteriori ſuorum corporum.

Porro (tam ſæpe, quam de Curculionibus recordabar, & mihi ad eam rem occaſio erat) Curculiones, vitro incluſos, obſervavi, ac paſſim eos coiviſſe contemplatus fui, ſed nullam viventem creaturam animadverti, quam 10 Junii, cum inter Curculiones & frumentum duos breves ac craſſos parvos vermiculos viderem jacentes, alter circum circa magnitudinis arenæ craſſæ, ac alter quidem quarta parte major; Hanc ob cauſam vitrum aperire conſtituebam, in quo ſex Curculiones erant concluſi, ac perveſtigabam Frumenti grana, quæ apud

Digitized by Google

hos Curculiones jacuiſſent, quorum granorum duo omnino erant vacua. Ex altero horum [quod minimum comeſtum eſſe, pro ut externe apparebat, videbatur, attamen multis inſtructum erat foramentulis, quæ nudo oculo minime erant conſpicienda] trahebam perfectum Curculionem, qui flamineum habebat colorem: at iſti, qui grandiores erant natu, & jam per tres circiter menſes vitro incluſi fuiſſent, valde erant punici, & viſui ſubnigri videbantur.

In alio vero Frumenti grano Curculionem videbam, qui admodum albus erat, jacentem cum ſuis ungulis, cornibus & roſtro [quæ duo ultima capiti ſunt counita] in tam concinno ordine, juxta Curculionis corpus, veluti Bombycem eouſque permutatum, ut creatura volans futurus ſit, contemplari nobis imaginaremur: Hoc duntaxat cum diſcrimine, quod hic albus Curculio ac nondum perfectus careret involucro, quemadmodum pupulæ ſive vaſcula Bombycum [belgice tonnekens of popkens] habent.

Ex alio Frumenti grano magnum, brevem ac craſſum expromebam vermem, circumcirca longitudinis Curculionis, ita ut hos vermes intra paucos dies formam Curculionis recepturos eſſe, judicarem.

Porro alia aperiebam vitra, & ex Frumenti grano Curculionem expromebam, cujus albus color in rubrum permutari incipiebat, hic continuo partem corporis ſui poſteriorem commovebat.

Porro ex aliis Frumenti granis vermes diverſæ magnitudinis expromebam.

Hos Curculiones, qui hucuſque vitris incluſi fuerant, diſſecare propoſueram; ſed quoniam eo tempore diverſi noſtræ regionis Magnates me ad ædes meas inviſebant, breviſſimo temporis ſpatio omnes hi Curculiones aufugerant.

Obſervavi quoque, Curculiones tempore frigoris tam quietos jacere, ut in iiſdem ne minimus quidem motus animadverten-

tendus ſit, & cum tali tempore mortuos a vivis ſecernere vellem, calido halitu eoſdem perſpirabam, ac ſtatim vivi ſeſe movebant.

Jam quoque quartum habebam vitrum, cui ante 3 aut 4 circiter ſeptimanas octo Curculiones & quatuordecim Frumenti grana incluſeram, & quæ quoque in ſacco portaſſem meo. Horum Frumenti granorum aliquot exiguis foramentulis perforata erant, & tria alia dimidia parte fere erant comeſa. Omnia frumenti grana aperui, at nullam creaturam in iiſdem animadvertere quivi, neque Ova in iiſdem obſervare.

Tres aut quatuor horum Curculionum aperui, eorumque viſcera ex corpore illorum deſumpſi, ac duos eorum eſſe femellas comperi; ex una enim quinque diſtincta deſumebam Ova alba, quæ perfectam ſuam magnitudinem habere mihi imaginabar, & ex cæteris duo ejuſmodi Ova.

Poſtea adhuc diverſos alios aperui Curculiones, ac in iiſdem totum Ovarium animadverti, & aliqua juſtam ſuam magnitudinem habere conſpexi, reliqua vero Ova gradatim eſſe minora.

Hinc concludebam, ut quemadmodum Bombycum Ululæ intra diem unum atque alterum quamplurima pariant Ova, ac deinde ſubito moriantur; e contrario Curculionem quotidie ſaltem unum aut pauca parere Ova, ac propterea Curculionem tamdiu in vivis remanere, ut pro rato inſtar Bombycum aliarumque creaturarum quoque multiplicare poſſet. Nam Curculiones, de quibus hic verba facio, præterita æſtate omnino in vivis fuere.

Quod autem jam duos primo dictos vermes attinet, quos extra Frumenti granum in vitro inveni, hos ex hujuſmodi Frumenti granis cediſſe confirmo, quæ grana a Curculionibus nequid nimis exeſa fuerunt, ac in iiſdem nimis magnum foramen confectum erat. Et quemadmodum magnam perfectionem in omnibus creaturis, etſi tam parvis, eloqui nequeamus, animo concepi meo, numne longum illud roſtrum (in cujus

extremo fine os locatum eſt, & quod os dentibus ſive forficibus inſtructum eſt, quibus membra aperiendi & claudendi annexa ſunt, ac ab utraque parte ſibi invicem reſpondent, ac in ſeſe concludunt) duntaxat tam longum debeat eſſe confectum, ut eodem exile profundum foramentulum in Frumenti grano conficeret, in quo Curculio Ovum pareret, quin alias Vermes ſive Ova ad nullam perfectionem pervenire poſſent; Siquando Curculio Ovum extra Frumenti granum deponeret, ac inde Vermis prodiret, tali Vermi impoſſibile foret, ut Frumenti corticem perforare poſſet. Ac quoque ſi Curculio diverſa Ova in uno Frumenti grano collocaret, ac exinde Vermes prodirent, hoſce Vermes ſibi invicem impedimento futuros, quia ex uno Frumenti grano juſtum alimentum concipere non poſſent; ita ut unum Frumenti granum duntaxat unum vermem (ex quo unus prodit Curculio) alere poſſit.

Inter alia quoque unum Frumenti granum aperui, in quo exiguum foramentulum confectum eſſe contemplabar, & exinde unum Curculionis Ovum extrahebam, ac quoque comperiebam, farinam Frumenti circum iſtum locum, in quo Ovum jacuerat, aliquo modo eſſe diſſolutam: unde conjiciebam, Curculionem, antequam in hoc Foramentulo ovum depoſuiſſet ſuum, farinam ibidem locorum (roſtro ſuo) paulipſer a ſe invicem ſeparaſſe, partim ut ovum molliter jaceret, partim, ut, cum perquam exilis Vermiculus ex Ovo properaret, hac molli & diſſoluta farina pro primo ſuo alimento uti poſſet.

Porro contemplatus ſum, Curculiones in Roſtro ſuo duo aculeorum inſtar habere corpora, quæ veluti contra forſices orificii continuo colludebant, Curculione forſices aut aperiente, aut claudente.

Dicto 10. Junii duos maximorum Vermium, ex Frumento deſumtorum, vitro incluſeram, illudque vitrum in ſacco porta-

ta-

taveram meo, ea intentione, num fieri poſſet, ut hi Vermes coram viſu meo in Curculiones mutarentur. Hos Vermes bis aut ter de die conſpexi, & alter mihi, poſtquam duos vixiſſet dies, morte ereptus eſt, ex cauſa, ut mihi imaginor, quia eundem parumper læſeram. Alter vero continuo ſeſe extraordinarie movebat, tam contrahendo ac corpus incurvando, ut mihi imaginarer, omnem hunc ipſius laborem nullum alium in finem tendere, quam ut cutem diſtringeret ſuam, & mutaretur in Curculionem.

15. Junii videbam cutem caput contegentem (& cui duæ forfices annexæ ſunt, quibus Frumenti farinam confringit, ut ipſi pro alimento inſerviret, ac quæ forfices flammineum habent colorem) veluti a capite ſeparatam conſiſtere videri, adeo ut hoc ſpectaculum mihi appareret, veluti hæc cutis in capite conſtituta eſſet.

16. Junii circa ſextam matutinam, rurſus hunc obſervabam Vermem actum utraque capitis latera ſcuto aut fortiori cute, quam reliquam corporis partem, conveſtita fuiſſe, cum his hic antea memoratis forficibus illis, lateribus annexis, ac ſuperne in capite tertium ſcutum ſeparatum a corpore jacere, videbam.

Ac animal hoc intuens, non tantum roſtrum ac omnes ungulas, verum etiam totum Curculionis corpus agnoſcere quibam, hoc ſaltem cum diſcrimine, hunc Curculionem admodum eſſe album, ac cum ſuo roſtro, cornibus & ungulis in tam concinno ordine jacere, veluti [ut ſupra adhuc dictum eſt] pupulam aut vaſculum Bombycis conſpiceremus, & hoc animal nihil aliud agebat, quam ſeſe continuo cum poſteriore parte corporis movere.

Porro perquam exilem ac in ſeſe involutam particulam ſive cuticulam videbam jacere in vitro, quam mihi imaginabar eſſe tenuem membranam, qua corpus Curculionis conveſtitum fuiſſet, cum adhuc Vermis erat, & quæ mutatione corporis diſtricta fuerat.

Me-

Memoratam pupulam juxta aliam adhuc in ſacco portare meo continuavi, ea intentione, ut animadverterem, quantum temporis huic albæ pupulæ opus eſſet, ad rubrum colorem aſſumendum, ac ut currens fieret Curculio. Sed quatuor aut quinque dies has pupulas mecum portaveram, cum morerentur.

Hujus rei cauſam eſſe mihi imaginabar, nempe, humorem ex hiſce animalculis nimia ſacci mei ſiccitate evaporaſſe.

Quapropter juſtæ perfectionis Vermem in medio diſciſſo Frumenti grano in capſula jacere ſivi, ac obſervavi, eundem 21 Junii in pupulam ſive vaſculum eſſe mutatum. Hoc vaſculum quotidie conſpexi, & tam cito particulam illam frumenti minimo motu non attingebam, quin illud Animal, quod tanquam vaſculum in ſeſe counitum jacebat, vehementiſſime corpus ſuum moveret.

4. Junii, hoc Animal rubrum recipere colorem conſpiciebam.

5. Junii, Color adhuc magis rubeſcebat: ac tum hoc animal non tantum corpus movere ſuum videbam, verum etiam ungulas ſuas, cornua ac roſtrum. Et quoniam poſt hoc tempus animal rubore accreſens videbam, cæteris obſervationibus meis ſuperſedebam.

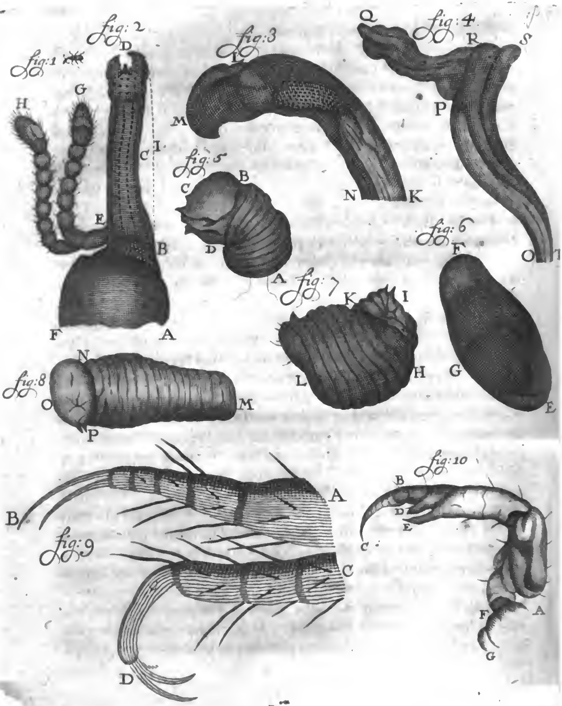
Iterum de novo diverſos Curculiones ad me deferri juſſi, quoniam illud erat tempus, quod in horreis ſive in tabulatis frumentariis ob calorem multiplicentur, & quia nunquam aliquod Ovum vitro affixum inveneram, in quo Curculiones & frumentum una erant, tres Curculiones, quos feminini ſexus eſſe judicabam, vitro, abſque alterius rei commixtione, incluſi, ac obſervavi, eaſdem inter viginti quatuor horarum ſpatium quatuor peperiſſe Ova.

Quia multi, quid ſit Curculio, neſciunt, Curculionem tam magnum, ut eſt, depingi, mihi viſum fuit, qui hic Fig. 1. repræſentatur.

Me-

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Mediante Microſcopio roſtrum Curculionis depingi curavi, ut judicarem, quibus inſtrumentis Curculiones foramina in Frumento rodant, partim ut ex Frumento alimentum reciperent ſuum, partim ut in confectis foraminibus ova deponerent ſua. Nam ac cætera Animantia nidos ſuos præparare ſciunt, ad pullos ſuos in iiſdem educandos, ſic quoque Curculioni innatum eſt, ut non alio loco deponere conetur Ova ſua, quam ubi animalcula, ex Ovis producta, alimentum ſuum recipere poſſunt, & hoc eſt in Frumenti granis

Fig. 2. B. C. D. E. eſt roſtrum Curculionis, quod tam rectum non eſt, ut hic depictum eſt, ſed incurvatum decurrit, cum a latere conſpicitur, pro ut hic B. I. D. indicatur: & quando illud roſtrum hoc modo depingi curaſſem, tum orificium ejuſdem, quod aliqua ex parte patet, cum forficibus ſuis non foret conſpiciendum, pro ut hic litera D. indicatur. Intra haſce forfices unus aculeorum ſeſe oſtendit, quos aculeos nunquam animadvertere potui, eoſdem a Curculionibus longius ex ore ſuo produci, quam ad extremitatem ſive altitudinem forficum in D. ita ut mihi imaginarer, hoſce aculeos non alium in uſum eſſe confectos, quam ad corticem granorum Frumenti, & farinam confringendam: quanquam aculeos, ex roſtro extractos, tam longos ac roſtrum eſſe, contemplabar.

F. G. H. ſunt duo cornua.

A. B. F. eſt capitis pars, & in B. indicantur rotundi globuli, qui mediante Microſcopio ſeſe oſtendunt, veluti nudo noſtro oculo in concinno ordine juxta ſe invicem videremus jacere admodum exilia Coralia nigra, quod conſtituebam oculorum alterum eſſe.

Mares Curculionum aperiens, plerumque, me membrum virile videre, firmiter imaginatus fui. Hoc corpus ſubrubrum pellucidumque habebat colorem, parumque erat incurvatum, &

 abſque

abſque tali incurvatione dicti membri, Curculio minime coire poſſet, quoniam partes poſteriores corporis duris ſunt conte&ae ſcutis: deinde quia membrum muliebre, magis quam in aliis animalibus inferne ſitum eſt; cum enim Mas fæmellæ counitus inſidet, tum maſculus duntaxat dimidium pertingit corpus fæmellæ.

Imaginarium hoc membrum virile ex Curculione deſumpſi, idemque Microſcopio oppoſui, pro ut hic fig. 3. M. L. K. N. indicatur.

Hoc vero paulo accuratiori perquirens animadverſione, me in opinione mea deceptum eſſe comperiebam; hoc enim corpus non erat membrum virile, ſed duntaxat theca ſive membri virilis vagina, & quemadmodum hæc vagina dura ſive cornuta eſt, ſic e contrario membrum virile erat molle ac flexibile, & ex eodem (cum aeri eſſet expoſitum) multa evaporabat materia humida, & exinde fiebat tenuior.

Hoc membrum virile Curculio non citius educit ex theca ſive ex vagina ſua, antequam maxima ex parte vaginam in membrum muliebre fæmellæ introduxit. Locus vaginæ, unde membrum virile prodit, is eſt in dicta figura intra L. M. Membrum virile, vagina ſua denudatum, diverſis vicibus oculis oppoſui meis, ac unum horum membrorum laminæ inciſori in manibus tradidi, ut idem tali modo depingeret, quali videret.

Fig. 4. O. P. S. T. eſt membri virilis vagina, & P. Q. R. eſt membrum virile e ſua vagina, quod thecæ ſive vaginæ arcte eſt counitum.

Sæpius quoque contemplatus ſum, quando membrum virile intempeſtive ex muliebri membro prodibat, illud ſupra modum craſſum atque extumidum eſſe, hoc videns mihi imaginabar, hanc extumeſcentiam eſſe neceſſariam, & abſque hac hæc animalia in coitu non admodum diu counita manſura.

Rur-

Rurſum de novo diverſa aperui frumenti grana,& præſertim ea, in quibus Curculiones exiguum confecerant foramentulum: ac tandem tria ac quatuor inveni Frumenti grana, ex quibus tales exiles vermes extrahebam,qui non niſi magnitudinem unius arenulæ conficiebant, ſive implebant, quos vermes jam recenter ex Curculionum Ovis prodiſſe, mihi certiſſime imaginabar.

Et inter hos unus erat, cujus corpus tam exigua farinacea materia conſitum erat, ut Pictor,mediante Microſcopio contemplans, plurima membra ac caput agnoſcere poſſet, prout fig. 5. ubi literis A. B. C. corpus, & B. C. D. caput indicatur: ſed hoc animalculum non vidi vividum, num igitur ego, illud ex frumento deſumens, occiderim, num vero in frumento mortuum fuiſſet, huc uſque mihi ignotum.

Antea dixi, me Curculiones vitro ſine frumenti granis, aut alia aliqua materia, incluſiſſe. Ut Ova ſua vitro affixa apparerent, horum Ovorum unum quoque Microſcopio oppoſui idemque depingi curavi, ut fig. E. F. G. Ex his dictis Ovis ſeptem jam diebus præteritis vermes accepi, & ſimulac illos deprehendebam, ilico Microſcopio oppoſui, ac unum eorum, in tergo decumbentem, depingi curavi.

Fig. 7. eſt dictus ille vermis, ita ut H. I. K. L. ſit caput, & K. L. H. corpus. Hic vermis ſeſe vehementer movebat, ac parum quieſcens totum corpus in ſeſe contrahebat, & hoc modo pictor eundem depinxit: idemque juſtæ perfectionis ſive ſtaturæ, attamen non aliam habet figuram, & quidem præſertim, cum illud advenerit tempus, ut in Curculionem ſit mutandus.

Adhuc alterum habebam vermem Microſcopio alteri oppoſitum, hunc vermem in parte ſua poſteriori alicui rei annexeram ſive adſtrinxeram, poſtquam bis viginti quatuor horas Microſcopio oppoſitus fuerat, & adhuc in vivis, eundem hoc

Digitized by Google

modo depingi curavi, cum corpus ſuum in longitudinem diſtenderet, pro ut hic Fig. 8. literis M. N. O. P. indicatur.

Hi vermes ſeſe admodum parumper diſlocare poſſunt, ita ut duntaxat, ut in Frumenti grano habitarent, nati eſſe videantur. Si enim Curculio Ovum ſive Ova ſua non niſi quam in interna parte grani Frumenti deponat, me judice vermis alimentum ut recipiat ſuum, ac Curculio fiat, impoſſibile eſt.

Hoc cum ita ſit, optime nobis ſatisfacere, ac rationes proponere poſſumus, in Frumenti granis, quæ ſæpius moventur ac removentur, Curculiones exiguum in modum ſaltem progenerare poſſe. Paraverit enim hodie Curculio duo aut tria Frumenti grana, ad Ova ſua in iiſdem deponenda, & ſi paulo poſt Frumentum moveatur aut diſſipetur, ac tempore Ova ſua deponendi jam inſtante, ac præparata ad id grana non deprehendenti, ipſi Ova externe in granis deponenda ſunt, ubi vermes ex Ovis ſuis prodeuntes tanquam in infæcundo jacent agro, ac ipſis ibidem moriendum eſt: & e contrario, ſi Frumentum parum aut nihil moveatur, Curculio maximum in modum multiplicare poteſt, quia præparata ſua Frumenti grana, (quæ tanquam Ovorum nidi ſunt) reperire novit. Deinde Curculio admodum multiplicat, quia diu vivit, nam Curculiones, quos in menſe Martii accepi (& inter quos natu minores, procul dubio circiter annum nati eſſent) tam vehementer vivunt, ac alius Curculio poſſit; & cui, quamdiu vivent, notum eſt?

Plures adhuc mearum annotationum, in Curculionibus occludendis & obſervandis a me inſtitutarum, hic adjungerem; ſed hæc hic memorata ſufficere judico, ut Nobil. Veſt. ac omnes Docti percipere poſſent, Curculiones non niſi mediante progeneratione poſſe provenire; nempe, Curculionem coire, Ova parere, ex iis Ovis vermes prodire, eoſque vermes in Curculiones permutari. At num hoc Frumentari-

tariis, Piſtoribus, Molitoribus, aliiſque non ultra vulgus ſapientibus, a quibus toties circa progenerationem Curculionum quam plurimas perpeſſus ſum objectiones, ſufficiat, adhuc admodum dubito. Attamen inconcuſſæ veritatis eſſe confirmo; pro ut jam ſatis clarum demonſtratum dedi de Curculionibus eoſdem non niſi mediante progeneratione poſſe provenire, ſic ſeſe rem debere habere cum omnibus creaturis motu aliquo præditis (quod in animantibus animam viventem nominamus.) Nam etſi tam exiguum ſit animalculum, prima ejus formatio ab origine creatonis dependet; & aliter ſi eſſet, nempe ut ex immobili materia, puta Lapide, Ligno, Terra, Plantis, ſeminibus &c. corpus aliquod prodiret, quod (ut ſupra dictum) mobile erat, illud foret Miraculum; ac formatio ejuſdem de novo a ſupremo Omnipotenti dependeret Creatore.

Et quemadmodum in aliqua mearum præteritarum Epiſtolarum dixi, nullam Arborem de novo formari ſive creari, ſed Arbores earumque formationes dependere a principio ſive recenti Planta, in ſeminibus collocata. Sic omnes creaturæ, mobili ſive viventi anima præditæ, dependent a primo earum genere; & ut melius dicam, dependent ab animalculis vivis ſive moventibus, in ſemine virili ab origine creationis confectis.

Aliquibus hoc quidem quid miri videretur, ac me quidem iterum ad progenerationem aliorum exilium animalculorum demitterent; ſed cui tantus lubet labor, quantum in perſcrutatione Curculionis (cum quo plus quam quatuor menſes hinc inde occupatus fui) adhibui.

Parva animalcula integra depingenda curare, non admodum deditus ſum, quia exinde parum utilitatis ad nos redire poteſt; & hæc eſt ratio, quare duntaxat aliquas Curculionis particulas depingendas curavi.

Ad me fama alicujus Libelli delata eſt, & mirum in mo-

dum ille Libellus laudibus eſt elatus, tractans de Microſcopicis Obſervationibus, quæ ſupra modum erant amplificantes, qui Libellus in Noviſſimis divendebatur Nundinis Francofurtenſibus. Hunc Libellum habendi percupidus eram, ſub ſpe, me lucis aliquid inde recepturum: ſed ſimulac iſtum librum, nomine Micrographia Nova, a D. Joh. Franciſco Griendelio edita, accepiſſem, eundem mihi ad nullam rem prorſus utilem eſſe comperiebam: nam parvæ creaturæ, quæ ibidem inter alias erant depictæ, ut Pediculus, Pulex, Formica &c. magnæ quidem erant, at admodum imperfectæ & deformes erant depictæ. Numne hoc fiat ex defectu bonorum Microſcopiorum, numne Pictor ſit in cauſa, mihi ignotum eſt: duas duntaxat ungulas Pediculi, iſto in libro depictas, hic depingendas curavi, deformitatem illarum indicandi ergo.

Fig. 9. A. B. & C. D. ſunt duæ Pediculi ungulæ, quæ in jam ſtatim memorata Micrographia Pag. 14. depictæ ſunt, & quæ ungulæ ibidem I. & C. indicantur.

Sæpius Pediculos mediante Microſcopio depictos contemplatus fui, at illi omnes a meis diſcrepant Obſervationibus.

Ante duodecim circiter annos ad Nobilit. Veſt. delineationem ungulæ Pediculi miſi, ut ex ea bonam diſpoſitionem tam exilis creaturæ conſpicere poſſent. Et quoniam ejuſdem ungulæ adhuc delineationem invenerim, eandem hic quoque imprimi curavi, ut formatio ungulæ Pediculi, pro ut eandem Pictori demonſtravi, ac ille eandem ad vivum expreſſit ſive depinxit, in comparatione iſtius formationis, pro ut eadem in Germania depicta eſt, conſpici poſſet.

Fig. 10. A. B. C. D. E. F. eſt una e ſex ungulis pediculi. B. C. D. Eſt magnus unguis, quo Pediculo in unaquaque ungula neceſſario opus eſt. Cum enim Pediculus in corpore, nullis crinibus

nibus obſito, verſatur, hoc ungue ſupremam apprehendit cuticulam, ad aculeum (quem in capite conſervat ſuo, & mediante quo ſanguinem e corpore extrahit) vi quadam corpori imprimendum.

Ac crines deprehendens, eoſdem tum dicto ungue aut inter unguem apprehendit, aut comprehendit, & ea parte in ungula, quæ in D. eminet, quæ particula quoque exili admodum unguiculo inſtructa eſt, & adhuc magis intra partem E. quam pollicem ungulæ Pediculi appello, qui pollex exili unguiculo inſtructus eſt. Nam æque ac nos noſtro ad aliquid apprehendendum utimur manuum noſtarum pollice, ſic quoque Pediculus ſuo ad crinem apprehendendum utitur pollice.

A. F. G. Eſt membrum Pediculi pectori annexum.

Unguem pediculi mihi majorem repræſentare poſſum, quam hic integra ungula depicta eſt; ſed tam ampliantibus non utor vitris, niſi neceſſitas ad id cogat; jam ſatis ſuperque nos corpus aliquod ampliare judico, cum ſatis diſtincte omnia membra contemplari poſſimus.

Si Doctorum Mundo me inſerviturum ſcirem, indicando aculeum Pediculi, quem in capite gerit, aculeum, quem in parte poſteriori corporis gerit, & membrum virile ejuſdem, ea omnia hic depingenda curarem.

Regiæ ſuæ Majeſtati Magnæ Brittaniæ (cum ultima vice in hiſce erat regionibus, mihique iſtum afficiebat honorem, ut, exigui valoris contemplationes meas conſpiciendi ergo, ad Ædes meas veniret) inter alia quoque ſupra memoratas Pediculi partes demonſtravi, ac ſupra memoratum aculei uſum, quem Pediculus in poſteriori ſua corporis parte gerit, unde rationes depromebam, quare Milites, pluvia madidi, magis a Pediculis infeſtentur, quam tempeſtate ſicca. Quod admodum placebat.

Ratio hæc erat, quando Pediculus aculeum ſuum ex capite ſive ore in cutem deducet, tum a veſtibus in corpus non eſt com-

comprimendus, ſed, laxo illi opus eſt loco, ad anteriorem corporis ſui partem inflectendam. Imo ſæpius vidi, ut Pediculus dictum aculeum in corpus deducenti, poſteriorem corporis ſui partem tam alte elevaret, veluti in capite conſiſteret ſuo. Quando igitur tam vehementer pluit, & militum veſtes pluvia ſint madidæ, omnibus notum eſt, tam madidas veſtes multo arctius corpus concludere, quam cum ſint ſiccæ, quia particulæ aquoſæ comprehendunt unumquodque filum ſive crinem, ex quibus veſtes ſunt compoſitæ: Deinde particulæ aquoſæ ipſæ tranſeunt in unumquodque filum ſive lanam.

Hæ particulæ aquoſæ locum occupent, neceſſum eſt, ac per conſequens veſtis fiat craſſior oportet, & hoc modo arctius corpus concludere, quam tempore ſicco. Pediculus jam ob veſtem, tam arcte corpori counitam ſive annexam, tali in caſu anteriorem corporis ſui partem non incurvare poteſt, multo minus poſteriorem corporis ſui partem in rectum erigere ſtatum, ac proinde, alimentum cum hoc modo recipere nequeat, cuti ſæpe iſtum infigit aculeum, quem in poſteriore corporis ſui parte gerit; unde tum patiens corpus ſuum hinc inde motitare aut diſtrahere incipit, quod nos præ pruritu corpus agitare nominamus, tali in caſu pediculus recipit ſpatium, partim ad ſemetipſum dislocandum, cum amplius habeat ſpatium, & partim ad aculeum ſuum cuti infigendum, unde ipſi alimentum recipiendum eſt.

Quando oculos conjeci meos in delineationem Formicæ in ſupra memorata Micrographia, & juxta eam mediante Microſcopio viventem obſervavi Formicam, eandem memoratam delineationem tam imperfectam ac deformem, quam delineationem pediculi inveni ſive comperi.

Diverſas aperui Formicas, & in aliquibus aliquot admodum perexiles pellucidas reperi particulas, quas Ovarium conſtituentes mihi imaginabar.

Cum nuper Formicarum nidum in horto commoverem meo,

Digitized by Google

meo, ac ibi contemplarer, unum Formicæ ovum non tantum alteri magnitudine excellere; ſed quoque aliquot Formicas ipſas adhuc admodum eſſe albas,ac veluti ſine motu jacere videri, uſque dum ad juſtam perveniſſent magnitudinem, longe alias concipiebam cogitationes, quam aliqui huc uſque de formicis habuerunt. Nempe Formicas æque ac Curculiones,aliaque hujus generis animalcula(in his frigidis Regionibus)tempore hyberno tanquam immobilia,& abſque conſumptione cibi jacere; ac omnem illam ciborum congregationem, tempore æſtivo in nidos collatorum, eum in finem duntaxat eſſe, ut exinde pullos alerent ſuos.

Hæ meæ cogitationes multis quidem alienæ ac miræ videbuntur; ſed quomodo nobis eſt credibile, ut Ovum alicujus animantis non tantum parte poſteriori illius animantis, unde prodiit, eſſet majus, ſed quoque ut illud ſucceſſu temporis magnum fiat, quam totum patris aut matris corpus, antequam ſe ad currendum conferat? & huc uſque cum pervenerit, nullam poſtea recipiat magnitudinem ſive incrementum. Hoc videmus in formica, numne res ſic quoque ſeſe habeat in aliqua animali creatura, neſcio, mihi autem nunquam occurrit.

Hæc Ova [ſecundum omnem veriſimilitudinem] in ipſo partu admodum exilia ſint, & continuo magnitudine accreſcant oportet. Hoc ſi ita ſit, nobis ſtatuendum eſt, hiſce Ovis perpetuo alimentum aliquod adferri debere, ſi magnitudine augerent, unde concludere poſſumus, congregationem ſive ciborum apportationem, quos formicæ in æſtate ad nidos deferunt ſuos, maxime eſſe ad ſe & Ova ſua ſuſtentanda.

Hanc meam opinionem multorum contradictionibus ſubjectam fore, mihi haud ignotum, quoniam formicarum pulli in membrana ſive vellere concluſi jacent, ac per conſequens perceptu perquam difficile, quomodo illis, jam a corpore Matris ſeparatis, a Patre ſive Matre alimentum tribui poſ-

ſit. At nos multo minus concipere poſſumus, ut animalculum in Ovo jacens, illud Ovum una cum animalculo quotidie magnitudine accreſcere poſſit, abſque receptione alimenti. Sed hæc adhuc inveſtiganda reſtant.

Hoc Nobiliſſimi Viri eſt, quod Nobil. Veſt. jam temporis communicandum habebam, atque hanc epiſtolam nomini Nobiliſſimi Domini Roberti Boyle adſcribendam, quoniam eram conſcius, Veſt. Nobilit. circa hoc tempus anni nullam habere congregationem, ac hiſce manebo,

Nobiliſſimi Domini

A. de LEEUWENHOEK.

EPI-

Digitized by Google

EPISTOLA de 9 Septemb. 1687.

Data ad Regiam Societatem.

TRACTANS.

Meram eſſe imaginationem, nempe, quod exilis juvenis Formica in Ovo Formicæ formetur. quod nos Formicæ Ovum putamus, eſt brevis ac craſſus Vermis: hi Vermes transformantur in Pupulas. Ipſiſſima Formicarum Ova magnitudinem unius arenæ non excedunt. Vermis in Ovo. Cibum, quem Vermes formicini in corpore habent ſuo, nos juvenem judicamus Formicam. Vermes Formicini victum quærere nequeunt. Quod in Formicis diligentiam nominamus, eſt duntaxat, ut pullis ſuis alimentum ſubminiſtret, & hoc ex innato fit impulſu. Formica ſeſe non componit ad hominem mordendum, ſed aculeo ſuo pungendum, eundemque in poſteriori corporis ſui parte gerit. Humorem ex aculeo deducit ſuo, idemque dolorem & extumeſcentiam excitat. Atque hæ ſunt rubræ Formicæ. Subnigræ Formicæ, ex quarum Ovis quoque Vermes prodeunt, quæ nulla ex parte hac in re a præcedentibus differunt. Cum hæ ad perfectam pervenerint magnitudinem, ſemetipſas lana quadam obvolvunt, ut Bombyces, atque in hac lana transformatur Vermis in Formicam. Erramus, quando hanc telam Formicæ Ovum nominamus. Tertium Formicarum genus, quæ ſubruſæ ſunt, quomodo Formicæ pullos ſuos alant, & quam ob cauſam cibum in nidos deferant ſuos.

Digitized by Google

Delfis in Hollandia.

Nobiliſſimi Domini,

POſt ultimæ meæ Epiſtolæ abſolutionem, iterum cogitationes meas in Formicas conjeci, firmiterque mihi imaginatus ſum, in ſic dicto Formicæ Ovo, juvenem formari Formicam: eoque magis, quia Germanus Autor noſter (cujus in præcedenti mea Epiſtola mentionem feci) nobis Formicam in Formicæ Ovo depinxerat, cujus effigies hic eſt adjuncta, ut Fig. 1. Quod Ovum fere in hac delineatione duntaxat tanquam octava pars magnitudinis perfectæ Formicæ demonſtratur. Attamen affirmationem meam rejeci, ac mihi ipſi viſum fuit, illius veritatem indagare, ac præterea, ſi fieri poſſet, detegere, quomodo ſic dicta Formicarum Ova magnitudine accreſcant.

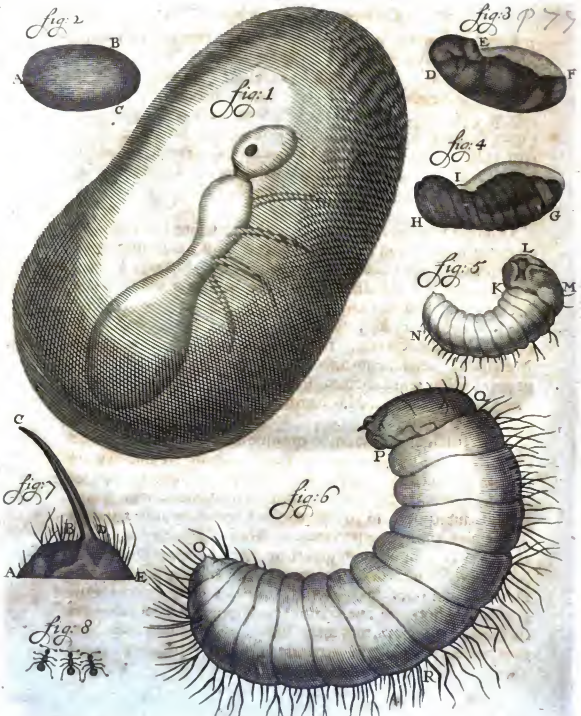
Et recordans, me in horto meo non debere premi inopia Nidorum Formicarum, quoniam antehac ab illis maxime fueram infeſtatus, paſtinum terrâ plenum, Formicis ac Ovis commixtâ, in puram depoſui chartam, ac ante eam in ſella me compoſui, & perquam accurate Formicas obſervavi (quarum conſuetudo eſt, Ova auferre ſua, cum nidus earum commovetur) ac multis, quod gerebant, demi, ac obſervavi, illud, quod pleræque auferebant, nihil aliud eſſe, quam Formicam omnino albam, & ſine motu, ac quoque in aliis, his formicis ſimilibus, ſubalbum colorem jam omnino in rufum eſſe mutatum. Aliæ album geſtabant corpus, quod oblongum erat, atque hoc eſſe imaginaria illa Ova ſtatuebam.

Hæc ultima generatim tam parva eſſe conſpiciebam, ut vulgaris eſt arena. Ita ut primum duntaxat animadverterem illud, quod Formicæ geſtabant, illisque eripiebam, quod mihi uſui fore judicabam.

Eum

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Eum in finem mecum diverſa nova vitra attuleram, in quibus unumquodque genus ſervabam, pro ut mihi poſſibile erat: & quoniam tum temporis non niſi unicum, ſupra modum amplificans, perſpicillum mecum habebam, perquirebam (poſtquam pleræque Formicæ aufugerant) terram (quæ ex luto & arena, inter ſe commixta, conſiſtebat) in qua adhuc diverſas perquam exiles albas particulas reperiebam; ſed inter illas quoque particulas quaſdam arenoſas mecum ſumebam, quas particulas a Formicis ortas judicabam.

Domum veniens, allata illa genera mediante Microſcopio examini ſubjiciebam meo, ac comperiebam, maximas figuras, proxime ad Formicas accedentes, non formam Formicæ aſſumpſiſſe, ſed juſtam quoque Formicæ magnitudinem habere; hac duntaxat cum differentia, eaſdem penitus albas eſſe, & abſque motu, ac illarum ungulas & cornua in tam concinno ordine juxta ſe invicem jacere, pro ut ordinario Multipedæ jacent, cum in volatiles mutantur creaturas [pro ut antea adhuc ſemel dictum] ſolummodo, quod nulla jacerent obvolutæ membrana. Has Formicarum Ova eſſe, procul dubio judicatum erit.

Aliæ particulæ albæ, quæ quoque magnitudinis Formicæ erant, & quæ magis cum ovo conveniebant [cujus generis multas inveniebam] breves ac craſſos eſſe vermes comperiebam, qui in corpore ſuo nigram habebant maculam, quam procul dubio plurimi juvenem eſſe Formicam judicarint.

Hujus ultimi generis vermes multos in ſacco geſtavi meo, ac obſervavi, quod, antequam hi vermes ad transformationem pervenirent, ſeſe ab hac nigra purgarent materia, quæ illorum eſſent excrementa. Horum aliquos vidi, qui intra viginti quatuor horas, alii vero intra bis viginti quatuor horarum ſpatium, cuticulam mutabant ſuam, ac in albam mutabantur pupulam. Horum vermium aliquos reperiebam, qui

gradatim tam parvi erant, ut parvitate unam ſuperarent arenam, & inter minutiſſimas particulas, quas Formicis eripiebam, ac quoque e terra inquiſiveram, diverſa reperiebam Ova, quæ tam parva erant, ut eadem nudo oculo agnoſcere nequirem.

Tale Ovum Microſcopio oppoſui, ac depingi curavi, pro ut hic fig. 2. A. B. C. indicatur.

Porro ad exilitatem ſive parvitatem hujuſmodi Ovi ob oculos ponendam, idem in dimenſam detuli regulam, & mihi dicendum, nonaginta diametros craſſitudinis Ovi unius non poſſe conficere longitudinem unius pollicis.

Ovum quoque Microſcopio oppoſui, in quo vermis eo uſque erat progreſſus, ut cum capite ſuo extra teſtam Ovi proveniſſet, qui hic Fig. 3. D. E. F. indicatur: ubi E. F. particula vitellii Ovi indicatur, quod pellucidum eſt, & non niſi aere oppletum.

Poſtquam hic ſupra dictum formicarum nidum penitus commoviſſem, poſtridie vehementer pluebat, ac tum ſequenti die cælum erat admodum ſerenum, quapropter tum rurſus eundem locum, ubinam Formicarum nidus fuerat, contemplatum adibam.

Prope ad iſtum locum in terra duo de novo confecta reperiebam foramina, in quæ & ex quibus Formicæ continuo currebant. Terram, in qua hæc foramina erant confecta, ligone deſumebam, eandemque perveſtigabam, ac in eadem multa reperiebam Ova ejuſdem parvitatis hic antea dictæ: hæc in diverſis recondebam vitris, ac aliqua in ſacco portabam meo, ac in aliquibus, poſt viginti quatuor horarum ſpatium, Vermem in Ovo perfectum eſſe, conſpiciebam. Sed inter iſta ova videbam quam plurima, in quibus Vermis partim ſaltem erat confectus, quoniam in Ovo erat mortuus, & Ovum maxima ex parte erat arefactum, ac teſta incurvationibus quibuſdam erat contracta. Unum horum Ovorum

Digitized by Google

rum quoque depingi curavi, quia Pictor in hoc ovo omnia vermis membra agnoſcere quibat. Pro ut hic Fig. 4. G. H. I. indicatur.

Porro horum vermium unum, qui memorato tempore ex Ovis prorepſerant, Microſcopio oppoſui, & ſic quoque depingi curavi, pro ut ſemetipſum oſtendebat: ut Fig. 5. K. L. M. indicans caput, & M. N. K. corpus.

Hunc vermem attentis contemplans oculis, non mediocrem in magno ipſius motu capiebam recreationem, qui motus intrinſecus in capite fiebat (& ſi liceat dicere, in cerebro ipſius) nam hic motus tam regularis erat, veluti pulmonem in aliquo animante (mediante reſpiratione) nobis imaginaremur videre moventem.

Inter alios quoque tam exilis vermis orificium ſuum aperiebat, veluti cibum appeteret, ac iſto in motu exilem aereum globulum in os ſuum deferebat, qui per caput meabat, ac veluti in œſophagum deſcendebat.

Talem quoque vermem depingi curavi, qui ad talem pervenerat magnitudinem, ut corpus ſuum decimam partem magnitudinis juſtæ perfectionis vermis conficeret, ut Fig. 6. O. P. Q. R. Literis P. Q. caput, & reliquum corpus indicatur. Hi vermes aliquo modo incurvati jacent, cum juvenes ſunt: At cum ad talem perveniant magnitudinem, ut fere ſint perfecti, rectitudine accreſcunt. Hic vermis multo minus amplificanti depictus eſt Microſcopio, quam reliquæ ſunt depictæ figuræ, unde hinc parvitas horum Ovorum optime dignoſcenda eſt.

Quantitatem unius perfecti vermis mediante Microſcopio quidem repræſentarem, at ſuperfluum eſſe judico, quoniam in ultima depicta figura facillime nobis imaginari poſſumus, quo modo vermis ſit conſtitutus, qui eandem retinet figuram, quando decies eſt major.

Mihi antehac nihil aliud imaginatum eſſe, confitendum eſt, quin

quin iſtos vermes [quos adhuc uſque, non aliter edocti, nomine Formicarum Ovorum inſignivimus] nudo contemplans oculo, re ipſa eſſent Ova Formicarum, & hanc nigram maculam, quam in corpore horum vermium conſpicimus, parvam atque juvenem nondum in lucem editam eſſe formicam.

Sed non ſatis admirari queo, quomodo quiſquam ſola duntaxat imaginatione ſeſe eo uſque ſeduci patiatur, ut, ſeſe mediante Microſcopio conſpicere, dicat, in ſic nominato Ovo exilem eamque imperfectam Formicam. Ac præterea corpus, caput, ungulas ac oculos ejuſdem depingat, cum e contrario nec illi nec nobis quicquam omnino in hoc verme [qui huc uſque Ovum eſt nominatus] ejuſdem rei occurat. Nam etſi vermes tam exiles forent, attamen aliquos eorum ſubnigram in corpore habere maculam, contemplatus ſum; at alii, qui multo erant majores, imo etiam perfecti, ne minimum iſtius maculæ habebant ſignum, & rationem ſubnigræ hujus eſſentiæ, quam aliqui juvenem eſſe formicam ſibi imaginari audent, inveſtigans, & vermem aperiens, clariſſime contemplabar, hanc eſſe animalculi ſtomachum, & ſubnigram eſſentiam duntaxat ex cibo, in ſtomacho locato, cauſari: ac quoque, cum alius vermis hujus non eſſet particeps, diverſitatem ciborum rationem hujus eſſe, quo cibo vermis veſcebatur, qui cibus illis a formicis adferebatur: nam non tantum ſtomachum, verum etiam inteſtina ſtomacho annexa conſpiciebam, quæ globuloſis particulis, iiſdemque ſubnigris, completa erant.

Quomodo etiam poſſibile eſt, quod nos in verme (quem Ovum nominamus) admodum exilem poſſemus conſpicere creaturam? quoniam hic antea dixi, ipſiſſimum ac integrum vermem in Formicam transformari, hoc duntaxat cum diſcrimine, quod cuticula vermis non ad Formicæ corpus tranſeat. Sed hæc cuticula eſt tam parva, ut eadem ne centeſimam quidem partem vermis implere poſſit.

Hic vermis in corpore ſuo, excepto in ventre, multis eſt in-

inſtructus crinibus, & in movendo ſupra modum tardus eſt, adeo ut perraro illum corpus ſuum contrahere, ſive diſtendere videamus: ſed ſæpius caput movet ſuum, at minus os aperit ſuum; adeo ut victum quærendo ſuum ſit ineptiſſimus, &, ut ita dicam, immobilis in nido jaceat ſuo, ac ſeſe loco non moveat ſuo.

Ob has igitur rationes pater aut mater (quæ formicæ ſunt) aut potius ipſarum genus, huic vermi victum quærat, neceſſum eſt, ac continuo alimentum afferre.

Hoc cum ita ſit, vulgare illud dictum evertitur, nempe formicarum diligentiam, quam in cibo ad nidos ſuos deferendo adhibent, eum duntaxat in finem tendere, ut exinde in hieme viverent, cum e contrario plurimum, imo cui notum, numne in eum finem duntaxat fiat, ut vermes, qui ex Ovis prodierunt ſuis (ac quibus, ſemetipſos alere, eſt impoſſibile) educarent, ac tam diu afferrent alimentum, uſque dum ad eum pervenerint ſtatum, ut Formicæ formam aſſumant.

Et quemadmodum de Curculionibus dixi, eoſdem non multa Ova ſimul uno eodemque tempore parere, ſicut e contrario volatiles creaturæ Bombycum, Multipedarum, & Muſcarum ſimul multa Ova pariunt, ſic quoque hæ Formicæ per totam æſtatem, nam diu vivunt, Ova pariunt ſua [pro ut ſaltem id menti inhæret meæ] hoc ſi ita ſit, illis quoque perpetua vermibus ſuis alimentum ſuppeditandi incumbit cura.

Hoc non niſi quam ex innato fit impulſu, nam alias pullis ſuis [qui vermes ſunt] præ fame moriendum foret.

Mihi haud ignotum, haſce meas poſitiones & obſervationes multorum contradictionibus obnoxias fore; quia tot homines de diligentia ac Formicarum cura in hieme tam multa ſcripſerunt; ſed hæc omnia flocci pendo, meas cogitationes, pro ut ſentio, libere propono; imo a me

 non

Digitized by Google

non alienum foret, Formicas per totam hiemem, ac præſertim cum admodum friget, abſque aliquo alimento & abſque aliquo motu ſub terra (pro ut alia animalcula in aere, ut Pulex, Curculio, aliaque) vivere poſſe.

Si enim attentione aliqua Formicam, in Autumno Uvas noſtras depaſcentem, animadvertamus, & aliquo modo ſi ſit frigidum, quam lente procurrat; inde concluſio haud eſt difficilis, frigore majores intendente vires, illi in media hieme omnino quieſcendum eſſe.

Nobis perſuadere volunt, Formicas homines mordere, earumque morſum eſſe venenoſum.

Hoc nunquam animadvertere quivi, ac mihi certiſſimum eſſe videtur, Formicæ os eum in finem non eſſe creatum; partim quia compunctores, qui forficibus ſive dentibus ſunt inſtructi, & qui in parte anteriore capitis circa orificium ſunt conſtituti, tantam vim exerere nequeunt, per noſtram ſupremam cuticulam uſque in noſtram ſenſitivam cuticulam imprimere valeant, compunctores enim ſunt nimis breves, & dentes in iiſdem plurimi cumulatim conſiſtunt, adeo ut tam exili animalculo vires ſufficientes & neceſſariæ ad tantam vim efficiendam, quæ ad penetrandum in ipſam uſque ſenſitivam cutem requiruntur, deſint. Deinde cum partes omnes, quibus Formica in ore ſuo inſtructa eſt, moventes conſpiciamus, illæ non creatæ eſſe videntur, ad alicui animalculo dolorem afferendum.

Sæpius Formicam ex ore ſuo quatuor oblongas vidi proferentem particulas: at illæ ſunt exilibus inſtructæ membris, propemodum ejuſmodi formationis, pro ut cornua Formicæ ſunt: ita ut dictæ Formicarum forfices nullum alium in finem mihi creatæ eſſe videantur, quam ad cibum conterendum, ac quoque præterea ad victum pullis ſuis (qui vermes ſunt) pro alimento neceſſarium, ibidem locorum deportandum, ubinam pulli jacent ſui. Sed continuo, imo neſcio, numne ſemel

qui-

Digitized by Google

quidem mihi defuerit, Formicarum aculeum animadverti: at hic non in capite, ſed in parte corporis poſteriori collocatus erat; & quamprimum aliquo ſaltem Formicam dolore afficimus, ſtatim aculeum[quem alias intra corpus ſuum occultat] e corpore producit ſuo, ac tum continuo non niſi pungere conatur; nam tum nihil aliud agit, quam ut partem corporis ſui poſteriorem incurvet, ac aculeum ſuum extra ſive intra corpus ſuum commoveat.

Hic motus aculei Formicis tam proprius eſt, ut, etſi partem corporis poſteriorem deſcindamus, adhuc ille aculei motus intra & extra corpus duret. Ita ut Formica punctione ipſa nobis non tantum dolorem afferat; ſed productione aculei ſimul pellucidum e corpore ſuo profert laticem, quem uſque ad finem aculei producere novit: Ita ut hunc laticem nobis maximum adferre dolorem, mihi imaginer, idque ob aſperrimas particulas ſalinoſas, quibus hic humor eſt commixtus, atque has particulas gibboſas illas elevationes, quæ in cuticula, cum pungimur, oriuntur noſtra, cauſari.

Hi gibbi, quos a Formicis in illarum progeneratione obſervanda acceperam, plus mihi doloris afferebant, quam ut antea per totam meam vitam ab iſtis acceperim. Nam jam fere viginti ſunt dilapſi anni, ut, vehementer tum ab illis punctus, tum temporis omnino obſervaverim, poſteriorem Formicarum partem aculeo eſſe inſtructam.

Quamquam hic humor admodum perpaucus eſt, quem Formicæ e corpore proferunt ſuo, attamen omnia excogitabilia adhibui media, ut, ſi fieri poſſet, aliquas ſaltem in hoc humore animadverterem particulas: at nihil aliud contemplari potui, quam hanc ſubſtantiam (etſi tam pellucida & fluida erat) ex tam inevaporabilibus conſiſtere particulis, veluti oleum fuiſſet: ac uno in loco me particulas conſpicere jacentes, natura ſalis inſtructas, mihi imaginabar. Porro aliquot alias quidem conſpiciebam particulas, ſed his ob exilitatem ſuam nulla erat attribuenda figura.

Digitized by Google

Hic dictus aculeus in extremitate ſua nullam habebat aperturam, ex qua hunc noxium proferebat laticem (quemadmodum antea dixi, tali humore noxio aculeum ſcorpii eſſe inſtructum) ſed aculeus hinc inde canali ſive foſſa quadam eſt inſtructus; veluti nobis hauſtrum conſpicere imaginaremur, quo nautæ noſtri ad vela ſua irriganda utuntur, ut eo velocius velis ſuis iter conficerent. Per hanc canalem ſive foſſam Formica hunc humorem ſuum efferre ſive protrudere novit, imo eo uſque, ut eundem ad extremitatem aculei uſque deferat.

Quando hunc ipſi adimebam humorem, ipſi tamen nondum deerat humor; nam ſimulac contraxiſſet aculeum ſuum intra corpus, rurſus de novo, prolatione aculei, alium promebat humorem, atque hoc non ſemel, ſed ſæpius diverſis continuis vicibus faciebat.

Hoc contemplans, cogitationes meas conjeci in cauſam elevationis ſive tumoris cujuſdam, quem a Formica in brachio acceperam meo, qui tumor omnes alios magnitudine ſuperabat. Quæ cauſa hac in re conſiſtit, nempe cum Formica in linteo brachiali per brachium aſcendiſſet, ac ſe ibidem ad pungendum conſtituiſſet, & antequam brachium meum tam aliis quam linteo brachiali denudaſſem, quod illa tum uno eodemque loco, idque diverſis continuis vicibus aculeum in corpus meum produxiſſet ſuum, unde non parum hujus noxii humoris cuticulæ impreſſit, qui igitur per conſequens ibidem non vulgarem tumorem, majoremque dolorem excitavit.

Fig. 7. B. C. D. indicat Formicæ aculeum. A. B. D. E. eſt particula poſterioris partis corporis Formicæ, quæ pars crinibus conſita eſt.

Hoc duntaxat dictum ſit de Formicis rubris, aut rubro colore inſtructis. Ac quoque in horto meo non aliud genus, quod ſaltem ſciam, unquam vidi.

Porro

Digitized by Google

Porro ſecundum eſſe Formicarum genus obſervavi, ſed has in horto non habebam meo, at eaſdem in aliis reperiebam hortis. Hæ Formicæ erant ſubnigræ, & paulo minores ſupra deſcriptis rubris formicis: & maxima ex parte non tam duro ac robuſto corpore. Parva enim preſſura poſteriorem partem corporis comprimere poteram, in qua parte corporis rubræ Formicæ valde duræ ſunt: ſic quoque (ut ſupra dixi, me continuo in primo dictis Formicis aculeum videre) in his ultimo dictis nullum aculeum animadvertere quibam, etſi plus quam viginti quinque harum nigrarum Formicarum aperuiſſem.

Quod autem vermium formationem attinet; qui quoque ex Ovis harum nigrarum Formicarum oriuntur, hi vermes non differebant a memoratis vermibus, qui ex Ovis rubrarum Formicarum prodeunt, quam quod hi Formicales Vermes aliquantulum eſſent minores, cum ad juſtam ſuam magnitudinem pervenerint.

Et quemadmodum primo dicti vermes ſeſe in pupulas commutabant (quales pupulas magno numero inter vermes conſpiciebam jacentes) ſic inter hos vermes ne unam quidem pupulam animadvertere quibam; ſed inter vermes magnum numerum ſic dictorum Formicarum Ovorum contemplabar, quæ in altero fine nigrum habebant punctulum, quorum Ovorum aliqua, domum veniens, aperui, ac contemplatus ſum, in quibuſdam perfectam eſſe Formicam, quæ aliquantulum ad nigredinem propendebat, in quibuſdam quoque Formica erat perfecta, ſed illa adhuc alba erat.

Teſta ſive involucrum hujus Formicæ mihi nec membrana nec cutis hujus vermis eſſe videbatur, quam in permutando diſtrinxiſſet; nam eadem erat omnino plana & abſque ruga.

Quoniam igitur mihi imaginari nequibam, quo modo hoc involucrum circum hanc Formicam formabatur, aliquos

perfectiſſimorum Vermium, quos poſtea ex alio Formicarum nido quæſiveram, in purum depoſui vitrum, & cum per biduum in eodem jacuiſſent, contemplatus ſum, cum his vermibus longe aliter ſitum eſſe, quam cum primis vermibus. Nam hi ultimi ſe ad nendum conferebant, quemadmodum Bombyces; & quando filum circiter latitudinem duorum crinium longitudine implebat; idem ore ſuo reliquis confectis filis annectunt (atque hoc procul dubio mediante aliqua glutinoſa materia, quam ex ore proferunt ſuo) in nendo obſervare nequivi, ſe non niſi caput & duo membra proxime caput ſita movere: atque intra biduum nendo eo uſque promoverant, ut vermem non amplius agnoſcere poſſem.

Quando jam hæc ſic dicta Ova [quæ e Formicarum nido mecum ſumpſeram] quatuor dies in vitro in muſæo conſtitiſſent meo, obſervabam in iiſdem aliquas Formicas robore tali modo accreviſſe, ut texturam, in qua jacebant, aperuiſſent, ac per vitrum incederent.

Hinc mihi quoque apparebat, hos ultimos vermes, in permutando in pupulam ſive Formicam, non tantum ſtatim omnia ſua membra, ac totius corporis formam aſſumere, ſed quoque poſt hanc permutationem in Formicam, nunquam amplius magnitudine accreſcere, niſi in muſcas permutentur. Ita ut illi quoque errent, qui in his ſic dictis Formicarum Ovis parvas nondum perfectas Formicas conſpicere dicunt, qui dilapſu temporis magnitudine accreſcerent, cum e contrario nulla Formica in ſuo in volucro erit, quin juſtam habeat magnitudinem.

Hoc ſi ita ſit, huc uſque vermibus, pupulis ſive vaſculis, ac quoque vermi ſive Formicæ, in textura ſua jacenti, perverſo inſignivimus nomine, nempe Formicarum Ovo: nam quemadmodum juſta ratio dicendi nobis deeſt, nempe ut integram texturam Bombycum, in qua pupula ſive vaſculum adhuc concluſum jaceat, Ovum Bombycis nominare poſſemus,

ſic

Digitized by Google

ſic juſta quoque ratio dicendi nobis deeſt, ut vermis, pupula, aut etiam textura vermis, in qua vermis ſive Formica concluſa jacet, Ovum Formicæ ſit. Nam quantitatem juſti Formicæ Ovi cum textura vermis comparanti, in qua Formica jacet [quæ nomine Ovi Formicæ inſignitur] mihi dicere licitum eſt, prope centum & ſeptuaginta quinque Formicarum Ova magnitudinem texturæ æquare poſſe, quam vermis compoſuit, & in qua in Formicam mutatur.

Antea dixi, in fine texturæ [quam Vermis Formicalis confecit] nigrum eſſe punctulum, atque hoc obſervans, excrementa videre judicabam, quæ Vermis Formicalis exoneraverat, cum corpus ſuum purgaret, ut in Formicam mutaretur.

Hanc texturam vermis tam denſam conficit, ut raro per eandem Formica ſit agnoſcenda, niſi, in textura jacens, eo uſque pervenerit, ut nigrum colorem recipere incipiat, idque adhuc magis cum ſeſe involucro moveat.

In omnibus Formicarum nidis, quos perveſtigavi, quoque contemplatus ſum, Formicas quaſdam eſſe alatas; at in nullis Formicarum nidis ne minimum quidem cibum, quem Formicæ colligere dicuntur, invenire potui: ita ut me ipſum adhuc magis certiorem redderem, Formicas in æſtate ſat habere, quod agant, advehendo & apportando victum in nidos ſuos, ad multiplices tam magnos quam parvos Formicarum vermes, quibus nidi Formicarum diverſis in locis ſunt oppleti, alendos ac fovendos.

Porro circa medium Auguſti tempus, adhuc diverſos Formicarum nidos, in quibus nigræ latebant Formicæ, in Tumulis arenariis, tam circa urbem Harlemum, quam alibi perveſtigavi, ſed nullos vermes, ex quibus hæ naſcuntur Formicæ, neque texturam, quam vermis Formicalis conficit, ſed duntaxat aliquas texturas vacuas [& ex quibus Formicæ prorepſerant] reperi.

In aliquibus nidis plurimas Formicas in muſcas eſſe mutatas, quo-

quoque contemplatus ſum, & inter has volatiles Formicas quaſdam octies quidem majores vulgari nigra Formica eſſe contemplabar.

Poſtea rurſus in meo horto rubrarum Formicarum nidos perveſtigavi, ac iiſdem Formicas cum ſuis Ovis, vermes Formicales, ac pupulas, in tam eximia multitudine reperi, ut antea.

Diverſa quoque Frumenti grana ante Formicarum nidos depoſui, quia judicabam, has Formicas Frumenti granum deferendo non fore pares; at illas aliqua propenſione in granum Frumenti duci, animadvertere nequibam; duntaxat illas exile Hordei granum ad nidos deferre ſuos conſpiciebam.

Sic jam duplex Formicarum genus inveni; procul omni dubio plurima adhuc formicarum genera in his regionibus erunt, quæ tamen mihi nondum occurrerunt.

Quænam Formicarum genera in aliis reperiantur regionibus, quæ noſtras formicas magnitudine ſuperant, ac ibidem collectionem cibi, ac ordinem in ſua œconomia habere poſſent, pro ut nobis ea de re ſcripto refertur, me latet.

Hæ ſunt meæ non magni valoris annotationes; quas de Formicis annotavi, quibus mihi ipſi ſatisfeci, ac comperi: Primo, Formicas perquam exilia gignere Ova: Secundo, ex Ovis vermes prodire, qui a Formicis aluntur: ac cibum, qui continuo in æſtate a Formicis ad nidos defertur ſuos, duntaxat vermibus ſuis alendis inſervire. Ac tertio, illud omne, quod aliqui Formicarum Ova nominant, eſſe vermes, pupulas aut texturam vermis Formicalis cum verme aut pupula in eadem.

Ad quantitatem jam noſtrarum Formicarum indicandam, rubras depingi curavi Formicas, pro ut hic Fig. 8. indicatur.

Poſt hæc circiter duas horas ab urbe noſtra veni in conplantatum locum ac ædem magnificam, ubi ab operario quodam diverſi Formicarum nidi mihi demonſtrabantur nempe rubrarum

brarum Formicarum, ac ejuſdem magnitudinis, cujus magnitudinis Formicas in horto meo quoque habeo, quibus magna copia Ovorum ac vermium, diverſæ magnitudinis, ac multæ pupulæ permixtæ erant: Ac quoque nidi nigrarum Formicarum, quæ Formicæ eodem progenerant modo, quo hic antea de rubris & nigris dictum eſt Formicis. Sed cum in pleriſque Formicarum nidis, & quidem nigrarum, iſto in tempore nulla omnino Ova aut vermes reperiſſem, in his omnibus nidis quoſdam reperiebam vermes, qui nendo erant occupati, ac pupulas in textura vermium jacentes. Ac quoque tertium Formicarum genus inveniebam, quæ lucido-flavum habebant colorem: hæ ultimæ tam parvæ ac nigræ erant, ac in iiſdem nullum aculeum agnoſcere quibam.

Hi vermes, ex Ovis his prodeuntes, ac a Formicis ad juſtam educati magnitudinem, quoque abſque nendo mutabantur in Formicam, pro ut de rubris dixi Formicis.

Ut mihi porro ſatisfacerem, duos diſtinctos Formicarum nidos, ex horto meo cum aliqua terra, in qua pleræque Formicæ, Ova, eorundem vermes ac pupulæ inter ſe commixtæ jacebant, in vitrum depoſui, quod circum circa novem pollices altum, ac ejuſdem circumferentiæ octo erat pollicum, eidem vitro vitreum impoſui tegumentum, eiſdem pro alimento dedi ſaccharum, fruſtum pyri, atque aliqua Ceraſa, illudque vitrum in Muſæo conſtitui meo, ea intentione, ut, ſi fieri poſſet, obſervarem, quo modo Formicæ vermes cibant ſuos; ſed deferebant ac munimento quodam defendebant in terra ſive ſub terram, Ova ſua, vermes ac pupulas, pro ut in viribus erat ſuis, ut continuo ſaltem aliquæ ſeſe viſui offerrent meo. At cum mentis aciem in immobilitatem vermium conjicerem, quæ hujuſmodi erat, ut (etſi hoc aut illo modo loco dimoverentur ſive auferentur ſuo; aut quoque ibidem locorum, ubi magna copia juxta ſe invicem jacebant) nullum omnino motum in iiſdem agnoſcere poſſem.

M Cum

Cum præterea diverſis vicibus contemplarer, Formicam cum ore ſuo in capite ſive ore vermis immotam jacere; animo concipiebam meo, numne unum aut plura organa, quæ Formica in ſive circa os gerit ſuum, eum in finem duntaxat ſint creata, ad ea in os vermium ingerenda, per quæ ad vermes ex Formicis alimentum detruditur, quod in animantibus ſugere nominamus.

Ex his obſervationibus animo præſupponebam meo, numne ille cibus [quem Formicas in his regionibus ad nidos deferre ſive protrahere ſuos conſpicimus] illud duntaxat ſit, quod iſto pro tempore tanquam ſuperfluum repererint, quod intra corpus occultare nequeunt, atque illas hujuſmodi cibum in angulis aliiſque locis atque cavernis deponere, ad illud uſque tempus, donec cibum e corpore ſuo vermibus Formicalibus tradiderint, ac e veſtigio ſeſe conferre ad cibum illum conſumendum, quem forſicibus ſuis attulerunt, atque hoc cibo in corpore ſuo iterum præparato, ut poſſit pro alimento vermibus Formicalibus inſervire, has Formicas tum temporis [abſque progreſſu ex cavernis ſuis] pullis ſuis [qui Vermes Formicales ſunt] de novo alimentum ſuppeditare poſſe.

Hiſce finem imponam, ac manebo,

Nobiliſſimi Domini

A. de LEEUWENHOEK.

EPI-

Digitized by Google

EPISTOLA 17 Octobris 1687.

Data ad Regiam Societatem.

TRACTANS.

De Animalculis in Succino. Charta aduſta, quæ in Courlandia e Cælo delapſa eſſe dicitur, quidnam illud ſit, & eadem imitata. Animalcula in aqua, ipſorumque motus. Vermes ex carne cujuſdam Matronæ. Quo modo iidem ibidem pervenerint. Iidem educati, mutantur in muſcas, hæ muſcæ pariunt ova, & ex iiſdem rurſus oriuntur muſcæ. Magna muſcarum copia trium menſium tempore. Motus Chili in Acarorum inteſtinis. Urticarum aculeus, ipſius caverna, & in eadem caverna humor latet noxius, idemque dolorem ac tumorem excitat. Indica Millepeda, ipſius vellicatio magnum excitat dolorem, & quænam illius ſit cauſa.

Delfis in Hollandia.

Nobiliſſimi Domini,

Quidam Medicinæ Doctor, natione Boruſſus, ut me inviſat, a me humillima petit Epiſtola, ac juxta hanc parva aliquot Fruſtula Succini ad me mittit, quæ, a duobus magni nominis Dominis in Boruſſia, ad me tranſmitti dicit.

In hiſce Succini fruſtulis diverſa erant animalcula, ut Muſcæ, unus Culex, una Aranea, & una Formica, & omnia hæc animalcula mediante Microſcopio obſervans, non tantum dilucide & diſtincte alas, verum etiam plumulas ac crines in iiſdem conſpiciebam, ac quoque elevatiunculas ſive coralliofas demonſtra-

 tiones,

tiones, ex quibus oculi dictorum animalculorum ſint compoſiti; ac quoque contemplabar ungulas, crines & ungues in iiſdem tam diſtincte, veluti hujuſmodi animalculum nude Microſcopio oppoſitum fuiſſet. In uno quoque fruſtulorum Succini, fruſtulum ſtraminis conſpiciebam, in quo tubulos (ex quibus ſtramen conſtat) agnoſcere quibam.

Quo modo hæc animalcula in Succinum pervenerint, & quomodo Succinum conficitur, mihi eſt ignotum, ac aliorum ratiocinationibus hac de re aſſentiri nequimus, quæ eædem noſtris in oculis non admodum fide videntur dignæ, & nobis jam nulla occaſio eſt in eam rem amplius inquirendi.

Idem ille Dominus inter alia narrat, famam ferri, in Courlandia e Cælo 14 aut 15 Martii 1686 fruſtum Chartæ deuſtæ in campum delapſum eſſe, quæ Charta tria quidem folia magna erat, cujus ſe fruſtulum habere dicebat, quod ille mediante Microſcopio obſervaverat, ſed ſe eadem de Charta nihil potuiſſe judicare. Et quoniam judicabat, me hanc imaginariam chartam videndi eſſe cupidum, ad me mediante Epiſtola fruſtulum illius tranſmiſit, cujus circiter dimidium hiſce eſt adjunctum.

Hanc imaginariam Chartam non per mediam horam in ædibus habueram meis, quin mediante Microſcopio tantum lucis recepiſſem, ut, hanc Chartam fructum quendam eſſe, mihi imaginarer, qui ex aqua ortum traxiſſet ſuum: præterea confirmabam, hoc ſi verum eſſet, eundem ex aere in campos eſſe delapſum, conſtituebam, hanc materiam, primo ex aqua [mediante Nube, quem nos hauſtrum Aereum, belgice een Hoos, nominamus] in cælum ſive aerem elevatam debere fuiſſe; ſed multo citius credo, mediante vehementi imbre, ſive liquefactione nivis [ſi regio ibidem ſit montoſa] aquam ex palude quadam ſive foſſis, hunc aut illum agrum inundaſſe, atque aquam nempe viridem hunc fructum, ex quo dicta hæc Charta conſtat, in gramineo quodam campo, aut in recenti frumento ſive ſegete permanſiſſe, ſive locum obtinuiſſe ſuum, ac ibidem admodum rigi-

de

de exaruiſſe, unde aliquo modo ſpeciem aduſtæ Chartæ aſſumpſit; præterea firmum ac fixum habebam, me hanc materiam magna copia in aliquibus ſtagnis, ut in foſſis ſive effoſſis agris ſæpius vidiſſe; duntaxat hoc mihi deerat, quomodo hanc materiam ad nigram deducerem formam ſive eſſentiam. Hæc viridis ſubſtantia a vulgo quandoquidem Caſſuta ſed plurimum aquæ ariſta (ſive belgice Vlym) nominatur.

Ut hac in re mihi ſatisfacerem, me ad agres bituminoſos non procul ab urbe noſtra ſitos conferre, animum inducebam meum; ſed in memoriam revocans meam, aquarum foſſas, urbem noſtram circumdantes, duobus diſtinctis locis ſepimento quodam eſſe interſeptas, ne quotidianus aquæ fluxus circum urbem, ſed per urbem flueret, me ibi locorum contuli, ubi aqua in foſſis urbanis minime movebatur, ubi hanc, jam dictam, aquæ ariſtam magna copia vidi. Hujus aquariæ ariſtæ aliquam copiam mecum ſumpſi, eandemque in diverſis Chartæ craſſæ foliis depoſui, atque ante ignem arefieri permiſi, ac contemplatus ſum, ubi admodùm craſſe in ſe jacebat, nullo medio ex ſe ipſa ex admodum herbacea in ſubnigram commutari eſſentiam, & ubi non cumulata ſive ſimplex jacebat, ſuum herbaceum retinere colorem.

Porro de novo eandem ſic dictam Chartam aduſtam accuratiori examini ſubjiciebam meo, ac jam perquam diſtincte hanc unam eandemque eſſe ſubſtantiam, ac veluti ejuſdem eſſe formationis, contemplabar: nam hanc viridem ſubſtantiam, prout eandem ex aqua deſumpſeram, mediante vulgari Microſcopio obſervans, mihi conſpicere imaginabar, haſce perquam exiles filamentoſas particulas, tenuitate crines longe ſuperantes, eſſe rotundas, earundemque membranas admodum eſſe pellucidas, quæ magna globulorum copia erant oppletæ, qui diverſæ erant magnitudinis, quorum plurimi fere ſextam globuli noſtri ſanguinis partem magnitudine implebant.

Et etiamſi hanc viridem ſubſtantiam ſive aquæ ariſtam exiguo digito in ſe cumulatam arefieri permitterem, attamen

eadem arefacta, non niſi craſſitiem chartæ retinebam, unde concludendum eſt, quantam aquoſarum particularum copiam hæc aquæ ariſta in ſe contineat.

In Summa particulæ hujus viridis ſubſtantiæ, ex quibus imaginaria Charta, quæ in Courlandia e cælo delapſa eſſe dicitur, & mea, hoc modo imitata Charta, ex dicta aquæ ariſta viridi conſtat, ſunt ſibi invicem tam ſimiles, veluti ex una eadem materia confectæ forent. Nam in diverſis hujus ſic dictæ Chartæ filamentoſis particulis membranoſas poteram conſpicere particulas; & ſic quoque ſæpius, imo centum quidem particulas juxta ſe invicem conſpiciebam jacentes, quæ quoque membris erant inſtructæ, ut hic Fig. 1. A. B. indicatur. Sed quoque multas conſpiciebam juxta ſe invicem particulas jacentes, in quibus nulla quibam agnoſcere membra.

Hic quoque exiguum fruſtulum meæ imitatæ ſic dictæ Chartæ aduſtæ ad Nob. Veſ. tranſmitto, ut Nob. Veſ. conſpiciendum foret, quid imaginatio apud multos non polleat, & quis ſcit, in quam multis Ciſtulis fruſtulum hujus ſic nominatæ Chartæ (tanquam rei cujuſdam rariſſimæ) non conſervetur. Hæc aquæ ariſta, de qua hic verba feci, eſt admodum tenuium particularum, ſi comparetur cum aliis duobus aquoſæ Ariſtæ generibus, quæ in eadem reperiuntur aqua.

Eſt nobis hortulus quidam in hac noſtra urbe, in quo tempore verno diverſi ſunt conſiti flores, & ad terram tempore ſummæ ariditatis humectandam, ex puteo aliquo [ibidem ſito] in dolio quodam aqua continuo conſervata eſt. In hoc dolio quoque talem viridem ſubſtantiam, de quali jam dictum eſt, videbam innatantem. Hujus parum mecum ſumebam, eandemque ante ignem arefaciebam: ſed hæc ſubſtantia herbaceum ſuum retinebat colorem, cujus quoque parum hic transmitto.

Multæ hac noſtra in urbe domus lapideis ciſternis ſubterraneis ſunt inſtructæ, in quas mediantibus plumbeis canalibus aqua

Digitized by Google

Digitized by Google

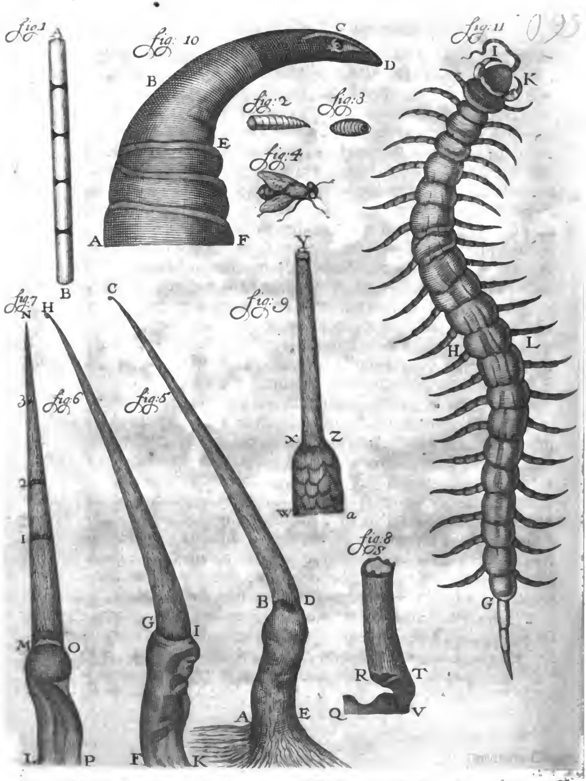


fig:1
A
B
fig: 10
B
C
D
E
A
F
fig:2
fig:3
fig:4
fig:11
I
K
H
L
G
fig:7
N
3
2
1
M
O
L
P
fig:6
H
G
I
F
K
fig:5
C
B
D
A
E
fig:9
Y
x
Z
W
a
fig:8
S
R
T
Q
V

aqua pluvialis, in tecta domuum decidens, deducitur. Hujus aquæ quandam ſumpſi portionem [præterito anno] illique aquæ contuſum admiſcui Piper: hanc aquam effudi in tubum vitreum, in eadem aqua viventia animadverti animalcula, quorum corpora ſexies quidem longiora quam craſſa erant, poſterior corporum ſuorum pars acuminatim concurrens, ac in fine horum corporum diverſa erant organa, quibus hæc animalcula certo quodam loco vitro ſeſe affigere poterant, & hoc cum fieret, eadem corporibus ſuis permagnum excitabant motum in aqua, ac ſimul quoque diverſis organis, in anteriori parte capitis locatis, ſeſe movebant. Quæ organa [mihi imaginabar] eum duntaxat in finem eſſe formata, ut iiſdem hinc inde natarent, Dicto motu talem in aqua vertiginem circularem conficiebant, ut non tantum aliquæ exiguæ particulæ, in aqua jacentes, mediante illo motus circulariter moverentur, verum etiam multa perquam exilia animalcula, etſi in natando tam prompta, cum ad illa pervenirent animalcula, ad tempus quoque in circularem movebantur orbem.

Hæc animalia adhuc alium habebant motum, nam cum natando progredi nollent, ſeſe organis, in anteriori capitis parte ſitis, vitro affigunt, ac tum corpora ſua perquam breviſſime in ſeſe contrahebant, ac tum corporis ſui parte poſteriori affixa vitro, anteriorem corporis ſui partem iterum a vitro diſſolvunt, ac eandem corporis partem, prout ipſis poſſibile erat, diſtendebant, & eandem tum rurſus alio in loco vitro affigebant; ut brevi dicam, proreptio illorum in aqua adverſus vitrum tali fiebat modo, ac motu, qualem quaſdam habere Multipedas conſpicimus, quæ prope ad anteriorem ac ad poſteriorem corporis partem duntaxat ungulis ſunt inſtructæ.

Porro partem illorum anteriorem ac poſteriorem ſquamoſis particulis, ſeſe invicem regentibus, eſſe inſtructam, contemplabar. Eodem fere modo, pro ut Cancer & Squilla.

Hæc animalia quieſcentia, anteriorem & poſteriorem corporis

Digitized by Google

poris ſui partem perquam breviſſime contrahebant, & hinc ſquamoſæ particulæ corporum ſuorum ſeſe invicem tegebant, ac hoc modo ovalem conficiebant rotunditatem. In quieſcendo plerumque orificium ſuum cum pinnis ſive organis ei annexis, parvo motu extrorſum extendebant, quod non injucundum mihi erat ſpectaculum, idque adhuc magis, cum oculos meos in medium corporis conjicerem, ubi continuum ac æqualem motum ſive pulſum rotundi alicujus corporis animadvertebam (quod cor eſſe mihi imaginabar) quod circiter tertia parte citius pulſabat, quam noſtrum cor pulſat.

Ab utroque latere hujus imaginarii cordis, unoquoque pulſu ejuſdem movebat ſeſe particula quædam, quæ parum oblonga, & valde exilis erat, unde mecum cogitabam, numne una movens particula magna illa eſſet Vena, quæ ſanguinem in cor defert, & alia particula Arteria, quæ perquaſſum ſanguinem per totum defert corpus.

His Animalculis in aqua natantibus, ipſorum corpora in longitudinem erant expanſa, ac unus capitis noſtri capillus tum uno animalculo quater quidem erat craſſior. Unde quantitatem horum animalculorum demetiri, nobis perfacile eſt.

Quidam haud exigui nominis Chirurgus mihi obvians, oſtendit mihi glanduloſum corpus (magnitudinis circiter unguis noſtræ manus) quod deſumpſerat a crure cujuſdem Matronæ, cujus crus (a pede uſque ad palmum quidem majorem ſupra genu) ſupra modum craſſum glanduloſis particulis per aliquot annos accreverat. Dicens porro, ſe deſumtam hanc particulam vino aduſto abluiſſe, eaque particula diſſecta, ſe in eadem quamplurimos exiles conſpexiſſe Vermes. Hos vermes oſtendere mihi volebat, ſed tam parvi erant, ut abſque perſpicillo eoſdem agnoſcere nequirem.

Hic Chirurgus hanc glanduloſam mihi offerebat particulam, addens, ſi quid luminis, in detegenda vermium cauſa, qui aliis in regionibus homines infeſtant, exinde recipere poſſem.

Do-

Digitized by Google

Domum veniens, mediante Microſcopio dictos vermes examini ſubjiciebam meo, ſtatimque hos vermes ex Ovis prodiiſſe, firmum & fixum ſtatuebam, quæ Ova muſca quædam demortuæ huic particulæ impoſuerat, atque ex his vermibus rurſus muſcarum quoddam genus proditurum, quoque firmum conſtituebam, & quidem talium muſcarum genus, quale hæc peperant Ova.

Tales habebam ſermones cum Chirurgo, qui in principio non magnam poterat adhibere fidem, quoniam ſibi imaginabatur, ut circiter hanc deſumptam glanduloſam particulam ne muſca quidem pervenire potuiſſet.

Ac quoniam hanc memoratam ſubſtantiam breviſſimo temporis ſpatio a vermibus conſumptam fore conſpiciebam, fruſtulum carnis Bubulæ huic ſubſtantiæ ſuperimpoſui, & obſervavi, vermes ſive acaros non tantum glanduloſam carnis particulam, verum etiam fruſtulum carnis Bubulæ (adipe excepta huic annexa) comediſſe.

Porro tribus diſtinctis vicibus vermes ſive acaros recenti cibavi carne, cum quinto die, ultimo Julii, poſt prandium rurſus recentem conarer præbere carnem, ſumma cum admiratione, omnes vermes ſive acaros ex capſula [quæ parum temporis ad aerem intromittendum patuerat] prorepſiſſe, conſpiciebam. Summa cum diligentia hos Vermes inquirebam, at prima inſtantia nullos horum invenire quibam, ſed cum mediante candela angulos & rimas tabulati accurate perquirerem, diverſos horum vermium, qui quidem quinquaginta numero fuiſſent, inveniebam. Hi Vermes ſive Acari intra quinque dierum ſpatium tanta accreverant magnitudine, ut unuſquiſque eorum longitudinem unius manus noſtræ unguis impleret.

Cauſam, ob quam hi vermes ſive acari aufugerint ſive prorepſerint, hanc eſſe judicabam, quia jam eo uſque accreverant, ut illis amplius nullo foret opus alimento, ac ſeſe jam ad quietem, mutandi ergo, componerent.

Poſtridie tempore matutino, primo Auguſti, unum horum Vermium, cujus corpus acuminatum fuerat, jam tertia quidem parte breviorem eſſe factum, ita ut corpus ipſius jam ab anteriori & poſteriori parte, æque foret craſſum, ac ipſiſſimam vaſculi repræſentaret formationem, animadverti.

Sub Veſperam quatuor talia eſſe vaſcula, & quemadmodum hæc prima inſtantia alba fuerant, jam omnino flammeum recepiſſe colorem, conſpiciebam.

Poſtridie tempore matutino, ſecundo Auguſti, omnia hæc vaſcula erant rubra.

Hæc vaſcula indies ex flammeo mutabantur colore in puniceum & ac fere ſubnigra fiebant.

Horum vaſculorum duo vitro incluſa in ſacco portabam meo, eo ſcopo, ut eadem breviſſimo temporis ſpatio in muſcas transformarentur: Sed poſt quinque aut ſex dies magnam ariditatem illis noxiam eſſe comperiebam; nam hæcce vaſcula partim exaruiſſe conſpiciebam, ac exinde nullam viventem creaturam prodituram.

Reliqua vaſcula in chartam deponebam, ac eadem vitro operiebam, & novem diebus præterlapſis, undecimo Auguſti, tria horum vaſculorum aperiebam, ac ex unoquoque horum perfectam deſumebam muſcam: ſed eædem muſcæ adhuc erant madidæ, & abſque motu (pro ut mihi apparebat).

Has quoque Muſcas, præter durum corticem vaſculum conficientem, adhuc tenui membrana obvolutas jacere, vidi.

Prima inſtantia hiſce in Muſcis nullas agnoſcere quibam alas, ſed eaſdem paulo accuratius obſervans, haſce alas concinno ordine in ſeſe eſſe convolutas conſpiciebam, hæ vero extricatæ, perfectæ erant alæ.

Haſce nondum natas muſcas aperiens, ex una earum magnam Ovorum copiam deſumebam.

Decimo quarto Auguſti, quatuor magnas Muſcas in vitro volantes conſpiciebam, ac vaſcula, ex quibus muſcæ prodie-

Digitized by Google

dierant, circa alterum finem foramine quodam eſſe inſtructa.

Statim parum ſacchari ſub vitrum deponebam, contemplandi ergo, num hoc Muſcarum genus ſaccharum comederet, ſimulac Muſcæ ſaccharum comperiſſent, ſtatim idem comedebant.

Poſtridie ex omnibus vaſculis Muſcæ prodierant, exceptis duobus vaſculis, quæ a me parumper erant collæſa.

Tum temporis quoque harum Muſcarum diverſas adverſus Muſæi mei vitra videbam conſidentes, quas ex iſtis vermibus ſive acaris prodiiſſe ſtatuebam, qui ſeſe hic & illic occultaſſent.

His Muſcis quoque parum incoctæ carnis præbebam, at ne una quidem eandem comedere volebat.

Octavo decimo Auguſti rurſus Muſcis parum carnis proponebam, at tum eaſdem eandem avidiſſime comedere conſpiciebam.

Vigeſimo octavo Auguſti tres harum Muſcarum aperiebam, & ex una earundem permagnam copiam oblongorum Ovorum deſumebam, quorum unumquodque vigeſima quidem quinta parte majus erat Ovis, quæ ex nondum natis deſumpſiſſem Muſcis.

Quod autem mihi animadverſione dignum videbatur, hoc erat, nempe omnia hæc Ova, quæ ex Muſca deſumpſeram, ſingulatim perquam exili nigræ venulæ affixa eſſe; mediante qua venula, ſtatuo, unumquodque Ovum alimentum ſuum, quo creſcat, recepiſſe.

Omnia hæc exilia vaſa ſive venulæ originem ſuam ducebant ex majoribus & nigrioribus venis, & hæ majores venæ rurſus ex multo majore vena originem trahebant ſuam, ita ut has omnes eſſe arterias mihi firmiter imaginarer.

Haſce arterias perquam accuratiſſime contemplans, perquam clariſſime, earundem formationem ex circularibus par-

ticulis eſſe compoſitam, conſpicere poteram, eodem modo, pro ut vaſa aera in Pulmonibus animantium ſita ſunt, ſed hæ particulæ circulares tam exiles erant, ut mediantibus admodum ampliantibus Microſcopiis ſeſe tam exiles & tenues oſtenderent, veluti tenuiſſimos noſtri capitis capillos nudo conſpiceremus oculo.

Etſi hæ Muſcæ admodum videantur, eſſe robuſtæ, attament parva preſſura, muſcæ illata, eandem poſt parvum temporis ſpatium obiiſſe conſpexi: Nam cum hoc me premeret infortunium, ut a me vitrum quoddam diffringeretur, & ut Muſcæ, quæ huic vitro fuerant incluſæ, per Muſæum volarent meum, inter recipiendas muſcas contingebat, ut, etſi tam molliter eaſdem tractabam, aliquæ earum poſt aliquod tempus morerentur, ſi vero alam earum arripiebam, eandem alam poſt aliquot dies decidere conſpiciebam, & quidem eo in loco, ubi ala fuerat læſa. In aliquibus quoque ungulas decidere contemplabar, alias vero ungulas tam rigidas abſque motu eſſe, etiamſi eædem prima inſtantia poſt capturam vehementer adhuc moverent, vidi, adeo ut aliquæ earum aliquot dies in tergo jacentes ſuo, in vivis manerent, ac decurrere nequirent.

Mihi quoque imaginabar, parvo attactu in Muſcarum ventre, eaſdem intra paucos dies obire poſſe, quia mediante illo attactu facillime aliquot pertenuium illorum vaſorum confringi poſſunt, ac exinde permulta Ova ab arteriis poſſunt abrumpi, quæ inde in corpore putrefieri ac cauſa mortis exiſtere debent. Inter cibandum quoque quædam muſcæ mihi evolarunt, ita ut 7. Septembris duas duntaxat in vivis retinuerim Muſcas, quarum altera duntaxat unam habebat alam, de his non aliud ferre judicium poteram, quin muſcarum altera eſſet mas, altera vero femella.

Nono ejuſdem Menſis, tempore matutino 145. Ova accepi, quæ ab una eſſe prognata Muſca ſtatuebam. Aliquot horum ovo-

rum

rum aridæ incumbentia carni, in vitrum depoſui, illudque vitrum in ſacco portavi meo, quia frigida erat tempeſtas, ac quoque conſpiciendi ergo, quanto temporis ſpatio ex Ovis vermes ſive acari prodirent, ac eodem die hæc conſpiciens Ova, ex aliquibus Ovis vermes jam prodiiſſe contemplabar.

Tum temporis exiguum fruſtulum cordis Cuniculi illis apponebam, ut exinde aliquid comederent.

Poſtero die circiter ſeptimam matutinam, non tantum ex omnibus Ovis vermes ſive acaros proveniſſe conſpiciebam, verum etiam una illa nocte eoſdem tanta accreviſſe magnitudine, ut iidem bis quidem majores, quam unum Ovorum eſſent.

Hoc quoque tempore reliqua contemplabar Ova, quæ cordi Gallinæ & Cuniculi incumbebant, at ex iiſdem nondum ulli prodierant acari.

Rurſus aliqua Ova vitro includebam, quod in ſacco portabam meo, ac poſt quinque horarum ſpatium obſervabam, hos vermes ex Ovis prorepſiſſe ſuis, ac tum quoque quoſdam & quidem paucos vermes ex iſtis Ovis, quæ cordi Gallinæ impoſita fuerant, conſpiciebam prorepentes, & iſtos vermes, quos veſpera præcedenti ex Ovis conſpexeram prodeuntes, examini ſubjiciens meo, hos ſeptem horarum ſpatio bis quidem majores eſſe factos comperiebam: ita ut apud me ſit firmum & fixum, hos vermes, qui mihi prima inſtantia in fruſtulo carnis [quod a Matronæ crure deſumptum erat] oblati erant, ex iſtis prodiiſſe Ovis, quæ huic cruri in ultima vulneris obligatione a Muſca quadam erant impoſita, ac iſtos vermes, qui mihi poſtero die oſtendebantur, per aliquot horas duntaxat fuiſſe natos.

Vermem ſive acarum, vaſculum, & Muſcam depingi, mihi viſum fuit, quia hæ muſcæ in hac noſtra regione maximi ſunt generis.

Fig. 2. Indicat vermem ſive acarum, cum ad perfectam pervenerit magnitudinem, ac quinque dies natus eſt.

Fig. 3. Indicat vaſculum, in quo vermis ſive acarus transformatus eſt, ac in altero fine foramen indicatur, ex quo Muſca prodiit.

Fig. 4. Repræſentat Muſcam, & niſi hæc mihi foret experientia, incredibile mihi videretur, ut tam magna muſca ex tam parvo vaſculo prodire poſſet; at ſciendum eſt, alas ac quoque omnes crines, quibus muſca eſt inſtructa, illos omnes per quam arctiſſime verſus corpus jacere, cum adhuc in involucro jaceat ſuo; jam vero (cum vermis in muſcam eſt converſus) a corpore eſſe ſejunctos, ſive conſiſtere a corpore ſemotos, ac per conſequens ſeſe majores oſtendere, quam re ipſa ſunt.

Quam plurimos hujus eſſe judicii me non fugit, nempe muſcas ex corruptione prodire, ad quod probandum plurima adferuntur exempla, quemadmodum ante aliquod tempus Doctus quidam Dominus hanc mihi proponebat objectionem.

Comperi (ajebat) quod ex vaſculis, quæ ex unius generis Multipedis erant formata, quatuor prodierint Papiliones unius ſpeciei atque formæ, & ex quinto [quod eodem modo ut reliqua aperturam quandam receperat, ac intrinſecus clarum erat] tres ordinariæ ſive vulgares Muſcæ. Hac in re ipſi ſatisfacere nequibam.

Ad hoc huic Domino reſpondebam, haſce rationes nullam concitare difficultatem, quoniam hujus rei cauſam hanc eſſe judicabam.

Muſcæ, ac pleræque omnes creaturæ moventes, quæ fætus ſuos alere nequeunt, ex innata conſtitutione deditæ ſunt ad Ova ſua ibi locorum deponenda, ubi pulli ex Ovis prodeuntes ali poſſunt: Quando jam his, ac quoque alius generis Muſcis nulla caro, piſces, aut alia aliqua inteſtina occurrant, ſæpiſſime ibi ova locant ſua, ubi odore percipiunt ſuo, quod adhuc aliquod pul-

pullis ſuis alimentum futurum ſit, & hoc quandoquidem eſt in vaſculis ſive pupulis, quæ a Multipedis prodierunt; ex his Muſcarum Ovis vermes aut acari prodeuntes, facillime intra vaſculorum membra perforare poſſunt, ac alimenti loco ad incrementum capiendum uti ea materia, quæ alii volatili creaturæ inſerviendo creata erat, ex quo muſcario verme ſive acaro tali in caſu loco Papilionis una pluresve poſſunt prodire Muſcæ. Hiſce meis rationibus hic Dominus ſibi ſatisfactum fatebatur.

Statuo enim, quam impoſſibile, ſit ut rupes equos aliaque pecora progignant, tam ſit impoſſibile, ut aliqua Muſca aliudve movens animal ex aliqua mortificatione prodeat.

Plurimi immenſam Muſcarum copiam non ſatis admirari potuerunt, a quibus homines (ante magni nominis obſeſſam urbem) ſummopere infeſtabantur: At nobiſmet ipſis ſatisfacere quibimus, cum ſciamus, Imperatoribus impoſſibile eſſe, ut omnes bellicis inſtrumentis interfectos terræ demandent, Muſcarum numerus inſuper quoque ſupra modum augeſcit, cum nemo curam adhibeat, ne mactatarum beſtiarum inteſtina in campis remaneant, ac quotidie humo abſcondantur. Nam ponamus, quod in principio menſis Junii duæ ſint Muſcæ, Mas & Femella, ac femellam tum temporis 144. Ova gignituram, ac principio menſis Julii hæc Ova in Muſcas eſſe transformata, ac harum Muſcarum dimidiam partem eſſe Mares, dimidiam vero Femellas, quarum una-

144	Muſcæ in primo Menſe.
72	Femellæ.
144	Ova unaquæque Femella.
288	
288	
72	
10368	Muſcæ in ſecundo Menſe.
5184	Femellæ.
144	Ova unaquæque Femella.
20736	
20736	
5184	
746496	Muſcæ in tertio menſe.

Digitized by Google

unaquæque rurſus eo tempore tot gignat Ova, ſic numerus muſcarum decem millia adimplebit. Si jam dicamus, illas tali modo progignere, prodibit numerus plus quam ſeptem centena Muſcarum millia, & quidem ab uno pari Muſcarum tempore trium menſium.

Hoc cum ita ſit, non eſt, quod admiremur permagnam Muſcarum copiam, quæ reperiri poſſunt, ubi multorum hominum cadavera ſive animantium jacent inhumata.

Mirabile quiddam in Muſcis animadverſione dignum eſt, nempe, quod Muſcarius vermis ſive acarus quinque dierum ſpatio ad perfectam ſuam deducatur magnitudinem; ſi enim ad hoc perficiendum ſpatio menſis aut plurimum dierum indigeret [pro ut aliis vermibus opus eſt] Muſcæ in ſolſtitio æſtivo progignere impoſſibile foret, quoniam vermes Muſcarii rariſſime aliud poſſint inquirere alimentum, quam illud, in quo a matre ſua ſunt collocati

Hic illorum cibus, ut caro, piſcis, aut animantium inteſtina, in campis jacens, in magno ſolis æſtu, per aliquot duntaxat dies durare poteſt, ut pro alimento vermibus aptus foret, ac proinde ſapientiſſimus Creator hiſce Muſcariis vermibus ingenuit, ut intra pauciſſimos dies ad juſtam pervenirent perfectionem; cum e contrario alii vermes, quibus continuo alimentum recipere conceſſum eſt, per menſem aut menſes in vivis ſubſiſtere queunt.

Diverſos horum Muſcariorum vermium ſive acarorum hic ſupra memoratorum in vitro quodam mecum portavi, eoſdemque quotidie recenti cibavi carne, eoſdemque diverſis hujus rei amatoribus conſpiciendos tradidi, ut mecum ſubitanei vermium incrementi participarent, ac hos ultimos quatuor dierum ſpatio ad juſtam ſuam deduxi perfectionem, adeo ut mihi imaginarer, in magno ſolis æſtu Ova unius Muſcæ minori, quam menſis ſpatio in Muſcam transformatum iri, quæ rurſus Ova gigneret.

Hi

Hi vermes non multum excrementi faciunt, adeo ut plurimus cibus, quo utuntur, in corporum ſuorum cedat incrementum.

Ante aliquot annos cogitavi, me plus quam vulgare quid conſpexiſſe, cum Chylum in Pediculi inteſtinis conſpexiſſem moventem: At jam plus voluptatis cœpi in Muſcariis vermibus ſive acaris, cum enim eoſdem ad talem perduxiſſem magnitudinem, adeo ut amplius cibum conſumere nollent, eoſdem in auguſto quodam loco ita feci moventes, ut ita eſſent defatigati, ut corpora illorum pro tempore quodam viderentur immobilia jacere, ac tum ventrem illorum vulgari opponebam Microſcopio, ac inteſtinorum obſervabam motum, pro ut ventris cuticula ſive menbrana (quæ pellucida eſt) permittebat, & contemplabar, parum Chyli (qui ſeſe maxime verſus rotundam offerebat partem) in inteſtino, proxime ſtomachum ſito, [pro ut mihi imaginabar] continuo non tantum vi quadam verſus exitum protrudi, ſed eundem Chylum æquali vi retrudi, ac contemplari nequibam, quo uſque hic Chylus in inteſtinum protrudebatur, quia alia inteſtina trans hoc inteſtinum jacebant, quod viſui ſummo erat impedimento.

Oculos meos in iſta conjiciens inteſtina, quæ exitui ſive fini erant propiora, Chylum in inteſtinis conſpiciebam cum illo jam ſupra memorato motu, hoc duntaxat cum diſcrimine, ut antrorſus & retrorſus pulſus Chyli in inteſtinis, ibidem in tam magna diſtantia non fieret.

In hoc Chyli motu in inteſtinis mihi jam magis quam antea ſatisfacere quibam: nempe, quo modo globuli in Chylo, qui in ultima inteſtinorum parte omnium fere animalium inveniuntur, conficiantur.

Chylus enim continuo jam dicto in inteſtinis motu, aptiſſime hoc modo ſubtilem ſubſtantiam ſanguinariis, aquo-

O ſis

Digitized by Google

ſis ac vaſis lacteis, in inteſtinorum cavitatibus finientibus, tradere ſive perpellere poteſt; hoc cum ita ſit, craſſus quoque Chylus, adhuc aliquem in inteſtinis retinens motum, & qui undiquaque ab inteſtinis comprehenditur, & qui veluti in inteſtinis devolvitur, in globulos ſive pilulas conficiendus ſive deducendus eſt, quas pilulas ſive globulos in ovibus tanquam excrementa exoneratos, nos pilulas Ovillas (belgice Schaaps-keutels) nominamus.

Si enim parum ceræ, in manuum noſtrarum cavitatibus jacentis, minimo motu earundem ad rotundum deducere queamus globulum, multo aptius hoc cum Chyli motu in inteſtinis fieri poteſt, quia inteſtina Chylum, qui in iiſdem latet, melius comprehendere, aut ab omnibus partibus comprimere, quam noſtræ manus ceram comprehendere poſſunt.

Cum jam aliquis Chylus in tales ſit deductus globulos, mihi imaginor, ut illi duritate ſua, quandoquidem in inteſtinis ad nullam rem ibidem inſervire queat, tunc protrudantur ad illa inteſtinorum loca, quæ ad iſtos globulos recipiendos ſunt creata, ac tamdiu retinendos, uſque dum ad tantum accreverint numerum, ut inteſtini fini ſint impedimento, ac tum ejiciuntur, & detruduntur: hos ejectos globulos ſive pilulas conſpicimus in Equis tam magnas eſſe veluti pugnum puerilem.

Antea dixi, me 9 Septembris 145 accepiſſe Ova, ac vermes ſive acaros, qui ex Ovis prodibant, quatuor dierum ſpatio ad perfectam perveniſſe magnitudinem, hi ultimi vermes ſive acari transformabantur 17. & 18. ejuſdem menſis in vaſcula; quorum aliqua rurſus in ſacco portabam meo (alia vero capſulæ includebam) quia tempeſtas erat frigida, ac continuo pluebat, ac primo & ſecundo Octobris ex iiſdem Muſcas recepi, & ex iſtis vaſculis, quæ capſulæ incluſeram, ac in Muſæo conſtitueram meo, 12 Octobris Muſcas nactus ſum.

Ha-

Harum Muſcarum altera, quæ mihi huc uſque ſupererat, & quæ Ova genuerat, & quæ 14. Auguſti ex vaſculo prodierat, in principio Octobris mortua eſt: altera vero ad 16 Octobris adhuc in vivis fuit.

Ante aliquot annos ad Nob. Veſt. literas quaſdam dedi, quibus, quænam eſſent rationes, indicabam, unde Urticæ tantum nobis concitent dolorem, ac cutem noſtram ita extumeſcentem reddant, quod nos urere nominamus. Nempe hæ ſunt.

Urticæ tam in foliis ſuis quam caulibus acutis aculeis ſive ſtimulis ſunt inſtructæ, qui maxima ex parte admodum duri & firmi ſunt, craſſiſſima vero horum aculeorum particula, quæ folio ſive cauli affixa eſt, admodum mollis & flexibilis eſt, & quando hi aculei ſive ſtimuli utcumque ſaltem in hoc illudve latus inflectuntur, atque hoc modo quoque mollis particula aculei inflectitur, tum aculeus nunquam aut raro in cutem noſtram tranſmeare poteſt. Hic aculeus jam in cutem noſtram ingrediens, ac in eadem frangens, neceſſum eſt, mihi imaginor; ut tum extumeſcentiam atque dolorem excitet.

Sed cum in horto meo paucos jam primo prodeuntes Aſparagos deſcindendo occupatus eſſem, intra digitos manus meæ perexiguam attingebam urticam, quæ mihi ſupra modum dolorem atque extumeſcentiam concitabat. Hoc me de novo ad urticas mediante Microſcopio examini meo ſubjiciendas impellebat, ac contemplabar, hoſce urticarum aculeos non tantum undique cavitate quadam eſſe inſtructos, verum etiam tum temporis, cum urticæ in floridiſſimo forent ſtatu, in multorum aculeorum extremitatibus hunc humorem protrudi, qui tum cum perquam exili globulo in extremo aculei fine conſidebat.

Hoc a me viſo, alias formabam cogitationes, mihique imaginabar, ut etſi nos ab iſtis aculeis tali tantum modo pungamur,

ut aculei ſupremam duntaxat cuticulam noſtam veluti perfoderent, & ut nullus aculeus in cuticula noſtra frangeretur, attamen dolorem & extumeſcentiam comperiremus; ob cauſam, ſi ſaltem humor (qui ad finem hujus aculei ſitus eſt, aut qui ob aculei motum ex eodem protrudi poſſet) in partes ſenſitivas noſtræ cutis penetret, ac ibidem aliqua vaſa attingat ſive lædat, unde cuticula noſtra mediante acuto ſale, in hoc humore ſito, vehementer admodum extumeſcit; ita ut acutum hoc ſal plurimum dolorem & extumeſcentiam cauſetur idque magis, quia cum veteres ſive perfectas Urticas examini ſubjicerem meo, conſpiciebam, humorem ex multis acutis exaruiſſe, cum e contrario in adhuc creſcentibus urticis, aculei non tantum humoris eſſent pleni, ſed quoque quod humor in fine aculeorum expelleretur, pro ut hic ante dictum eſt.

Extremos fines perfecte adultarum Urticarum pleroſque eſſe tractos, obſervavi, quod a vento (qui folia & caules in ſe invicem diverberat) cauſari, mihi imaginabar.

Multos autem dicere ſcio, quod, cum Urticas forti animo ac intrepida manu arripiamus, Urticæ nullo modo ſint læſuræ: ſed illius hæc eſt ratio ſola.

Tota enim manu ſi Urticas arripiamus, digiti noſtri arcte juxta ſe invicem ſunt conſtituti ſive locati, & hoc modo Urticæ non niſi internam manus noſtræ & digitorum cuticulam attingere poſſunt, quæ tam craſſa & firma eſt, ut aculei eandem perforare nequeant, ſed fiunt aut obtuſi, aut franguntur, ac ideo parvam aut nullam extumeſcentiam intrinſecus in digitis noſtris, multo minus in vola manus noſtræ comperiemus, ſed quidem intra digitos noſtros, ubi cuticula admodum eſt tenuis.

Ad formationem aculeorum Urticarum indicandam, eoſdem Microſcopio oppoſui, ac Pictori in manibus tradidi, ut eoſdem tali modo depingeret, quali videret

Fig. 5.

Fig. 5. A. B. C. D. E. eſt Urticulæ aculeus, qui in folio ſive caule Urticæ conſiſtit, quæ admodum eſt florens; & incremento accreſcens. Ubi in C. rotundus indicatur globulus, qui protruſus eſt humor, quo Urticæ cavitas eſt oppleta. A. B. D. E. eſt mollis & flexibilis particula, quæ hoc modo ſeſe oſtendit, cum plantæ adhuc affixa eſt, ſed parum temporis a planta ſemota, plus quam media parte exareſcit. B. C. D. eſt ipſiſſimus Aculeus, qui admodum eſt pellucidus, cum humore eſt oppletus.

Fig. 6. F. G. H. I. K. florentem quoque Urticæ aculeum indicat, in cujus fine H nullus eſt protruſus humor.

Fig. 7. L. M. N. O. P. Urticæ indicat aculeum, qui eo uſque pervenit, ut non modo non amplius accreſcat, ſed quoque ex quo humor, qui intrinſecus in ipſius cavitate ſitus fuit, evaporavit, prout intra M. N. O. indicatur.

Et quoniam in Aculeo ſeparatas conſpicimus particulas, quæ hic numero 1. 2. & 3. indicantur, mihi imaginor, hanc evaporationem humoris ex aculeo non uno die, ſed diverſis inſequentibus diebus fieri, idque uno die magis, quam altero, pro ut tempeſtas ſive cælum ſit calidum.

Intra numerum 3. & lit. N. Aculeus admodum erat obſcurus & ſubviridis, quod procul omni dubio craſſa erit materia, quæ in Aculei humore fuit, ac ibidem coagulata eſt.

Fig. 8. Q. R. S. T. V. Urticæ Aculeum indicat, in craſſiſſimo ſuo fine e tranſverſo diſſectum, ut in eodem cavitas foret conſpicienda, pro ut hic lit. S. indicatur, & Q. R. T. V. eſt viridis & mollis particula, quæ hucuſque exaruit.

Fig. 9. W. X. Y. Z. Urticæ Aculeum indicat, qui magis verſus acuminatam ſuam partem eſt diſſectus, ubi lit. Y. quoque cavitas ipſius indicatur.

Sæpius de venenoſis vellicationibus ſive morſibus cujusdam noxii animantis, in India Orientali Millepe-

Digitized by Google

da nominati, verba fieri audivi, hoc animal (pro ut mihi narratur) hominibus dormientibus per ſive ſupra corpus repit, & quoniam hoc animal admodum eſt frigidum, homines plerumque ob inconſuetum hujus animalis motum ſeſe movent; ſed ſi homines hoc animal ſentientes, ſeſe non moverent, hominibus nullum afferret damnum, ſed ob hominum motum forficibus ſuis, in anteriori parte capitis ſui locatis, corpora hominum vellicant, & etiamſi ex morſu nulla ſequatur ſanguinis effuſio, ſed duntaxat perexigua rubra ſive livida ibi remaneat macula, ubi hoc animal corpus hominum forficibus ſuis preſſit, exinde tamen intolerabilis cum extumeſcentia dolor conſequitur, qui apud unum diuturnior & major, quam alterum permanet: ad hunc dolorem ſedandum, non aptius ſe habere remedium dicunt, quam ut, Millepedam hanc in Olivarum oleo mori, permittant, & hoc oleo partem læſam collinant.

Præterito anno Laboratoribus, in hac noſtra urbe Merces ex India Orientali advectas recipientibus, in mandatis dedi, ut viventem Millepedam ad me deferrent, ea intentione, ut, ſi fieri poſſet, rationes hujus noxiæ vellicationis, a Millepeda peractæ, percipere poſſem.

Hinc ad me delata eſt Millepeda longitudinis circiter parvi digiti [cum aliæ contrario duos aut quidem plures digitos longæ ſint.] Hanc Millepedam exigua volſella circa unam harum duarum forcipum arripui, eandemque forcipem Microſcopio opponens, contemplatus ſum, has forcipes continuo ad ſe invicem, & a ſe invicem moveri ad comprimendum ſive arripiendum, quo in motu una quoque obſervabam, unamquamque harum forcipum rotundo foramine eſſe inſtructam, quod foramen ſtria quadam ſive foſſula inſtructum erat, quæ ſtria eum in modum erat conſtituta, ut humorem ex hoc foramine profluentem, ad extremum finem hujus acutæ aculei ad inſtar punctuoſæ partis (qua forceps eſt inſtructa) deduceret.

Ex

Digitized by Google

Ex hac obſervatione mihi imaginabar, Millepedam ſuarum forcipum preſſura (in cuticula hominum) tantam exſerere vim, ut aliqua ſanguinaria aliaque vaſa læderet, ac a ſe invicem diſrumperet, ac præterea jam ſtatim dictum humorem una in cuticulam protruderet

Præterea mihi imaginor, hunc humorem noxio quodam & peracuto ſale eſſe commixtum, ac læſionem ex preſſura ortam magnum illum dolorem non efficere, ſed duntaxat ex noxio illo humore oriri.

Haſce meas Obſervationes hoc anno perſequi animo propoſueram meo, ac eum in finem dictis Laboratoribus mandaveram, ut Millepedas caperent; at nullas invenerunt, quamquam in navi in mercibus exonerandis diverſæ conſpectæ ſint, quæ ibidem ſunt interfectæ.

Hoc autem hiſce adjungere, omittere nequivi, quia quidam Medicinæ Doctor ex India notum facit, ibidem multa eſſe imperſcrutabilia, & inter illa quoque vellicationem ſive preſſuram Millepedæ numerat.

Forcipem, Preſſorem, ſive aculei ad inſtar particulam dictæ Millepedæ conſervavi, ut, ſi neceſſitas urgeret, formationem ejuſdem demonſtrare poſſem, eandemque depingi, æquum mihi viſum fuit.

Fig. 10. A. B. C. D. E. F. maximam repræſentat partem preſſoris ſive Forcipis Millepedæ, pro ut eadem mediante Microſcopio depicta eſt. Ubi Lit. C. in preſſore ſive Forcipe indicatur foſſula ac foramentulum in eadem, ex quo noxium hoc animal in lædendo [homine] dictum noxium humorem educit.

Tandem a quodam Domino [qui omnia peregrina animalia, quæ acquirere poteſt, conſervare ſtudet] Millepedam Indicam magnam accepi, eandem quoque depingi curavi, quia multi homines noxium hoc animal non agnoſcunt; quæ Millepeda hic Fig. 11. Lit. G. H. I. K. L. indicatur; I. K. ſunt

ſunt duo preſſores ſive Forcipes, quarum pars altera in præcedenti Figura Lit. A. B. C. D. E. F. mediante Microſcopio indicata eſt.

Hiſce finem imponam.

Nobiliſſimi Domini.

A. de LEEUWENHOEK.

EPI-

Digitized by Google

EPISTOLA 28 Novembris 1687.

Data ad Regiam Societatem.

TRACTANS

Cocheniliam fructum eſſe arboris, judicatur, qui fructus multa in ſe habet ſemina, cum nigra arefacta uva urſina comparatus; at poſterioribus Obſervationibus liquet, Cocheniliam poſteriorem partem corporis cujuſdam animalculi eſſe, cujus caput ungulæ, ſcuta, ac tota anterior corporis pars abjicitur. Omnia Membra, quæ Vermis Cochenilia habet, retinet quoque animalculum Cocheniliæ. Duo inſecta [belgice Goud-haanjes & Compolie] ſulphure interſecta. Poſterior pars corporis volatilium creaturarum eſt Cochenilia. Cortex Chinæ Chinæ in aquam & Spiritum Vini depoſitus, ac coagulationes inde ortæ. Idem Cortex ad carbonem deuſtus, ac quodnam oleum inde proveniat, hoc Oleum cum ſanguine commixtum, quem delectabilem globuli ſanguinarii aſpectum præbeant. Cujus formationis Cortex Chinæ Chinæ ſit.

Delfis in Hollandia.

Nobiliſſimi Domini.

DOminus Antonius Heynſius, J. U. Doctor, Syndicus & Conſiliarius hujus Urbis, antehac extraordinarius ad Regiam Majeſtatem Galliæ Legatus, ac tum temporis in cauſa rerum Societatis Indiæ Orientalis ad Aulam Regiæ Majeſtatis Magnæ Brittanniæ delegatus, ex Urbe Weſtmunſter de { 24 Julii / 3 Auguſti 1685. *ad me literas dabat, quibus deſiderium Domini Roberti Boyle mihi indicabat, ut inter alia Cocheniliam examini ſubjicerem meo.*

Ad hæc jam ſtatim dicto Domino Heynſio 10 Auguſti hæc ſequentia reſpondi.

Digitized by Google

Nobiliſſime, Spectatiſſime Domine &c.

Ante hac diverſas circa Cocheniliam inſtitui Obſervationes, (quæ a plurimis animalcula eſſe judicatur) poſt Nob. &c. tuæ epiſtolam, Obſervationes meas iterum de novo inſtitui, ac perpetuo fructum ejuſdem Arboris eſſe animadverti, qui fructus in ſe continet, ſive 100 aut plura profert exilia inſtar ovi rotunda ſemina, quorum unumquodque ſemen membranula adhuc obvolutum jacet; at ad hoc ſpectaculum ſive conſpectum pervenire nequimus, niſi antea Cochenilia per aliquot horas in aqua jacuerit, eademque tum cortice ſuo nudata, non tantum ſemina, quæ admodum ſunt mollia, in eadem detegere poterimus; ſed quoque multa horum ſeminum membranulas (quæ ipſorum prima ſunt involucra, ac quidem ipſis ſeminibus bis majores) circum ſe habere, quæ membranulæ perpulchra, fluida, rubicunda aqua ſunt oppletæ, cum tamen ſemen ipſum muſtelii ſit coloris.

Tali autem ſemine a ſe invicem expanſo tale ſemen intrinſecus non niſi ex perexilibus globulis, rubro colore inſtructis conſiſtere judicamus.

Reliqua Cocheniliæ pars, quæ hæc comprehendit ſemina, conſiſtit ex membranulis, rubro quoque colore inſtructis, excepto tamen, quod pauciſſima aliqua materia in ſeminibus ſit abſque colore, quæ mihi, veluti Oleum eſſet, occurrit; & cum hanc formationem Cocheniliæ, pro ut intrinſecus eſt, nobis imaginari velimus, non melius eandem exprimere poſſum, quam ſi nigræ arefactæ Uvæ Urſinæ, cum ejuſdem membranulis & ſeminibus, comparem [at quantitate Uvarum & ſeminum ſepoſita, ſive omiſſa]. Et cum membranas ſive ſemina, ex quibus Cochenilia conſtat, mihi tam tenuem, pro ut fieri poterat exhiberem ſive demonſtrarem, iſtæ tenues particulæ, ut ita dicam, nullum referebant colorem.

Ad hæc ſupra Dictus Dominus Heynſius mihi reſpondebat ex Weſtmunſter $\frac{21}{31}$ Auguſti.

Con-

Contentum epiſtolæ tuæ ad me datæ Domino Boyle communicavi, quibus iſti Domino ſatisfactum, petenti, ut tibi pro iſto negocio in te ſuſcepto nomine illius gratias agerem &c.

Argumentum ſive ratio tua de ſemper æqualibus animalculis in ſemine virili &c.

Cocheniliam quod attinet, dicit, ſe ex Præfecto quodam Jamaicæ intellexiſſe, eandem ex fructu Arboris Fici prodire, quo fructu putreſcente aut corrumpente, exinde vermes ſive vaſcula oriuntur, quæ in muſcas transformantur, hæ ſe in Arbores conferunt, iiſdemque manent affixæ, ſub arboribus exſtruitur ignis, ac præ fumo omnes decidunt, illisque captis, caput, anteriorque pars corporis, ac alæ quoque abripiuntur, quod reliquum eſt, conſervatur, adeo ut Cochenilia proprie poſterior pars muſcæ ſive caudæ ſit, ac per conſequens Obſervationes, circa hanc rem a te inſtitutas, approbavit, putatque, quod vidiſti, revera eſſe Ova, æque ac in Bombycum ululis in poſteriori illarum parte talia inveniuntur Ova.

Ad hæc Dicto Domino Heynſio 21. Septembris 1685. circa Cocheniliam ſequentia hæc ſcripto reſpondi.

Cocheniliam quod attinet, eandem in omnibus meis præteritis Obſervationibus impoſſibiliter potui judicare, animalcula eſſe, nam in iiſdem nihil animadvertendum eſt, quod ſimilitudinem animalculi habeat, firmum & fixum apud me erat, ſi animalcula forent, ut eadem a Midis comederentur. Sed cum jam poſt ultimam Nob. Tuæ reſponſionem, rurſus de novo Cocheniliam obſervaverim, in unaquaque parte ejuſdem me ſatis ſuperque certum reddere potui, unumquodque granulum particulam eſſe animalculi, & quod non tantum caput & anterior pars corporis, ac quoque alæ diſrumpantur, & quod reliquum eſt, conſervetur; ſed quod magis eſt, quod omnes ungulæ & ſcutum, aut illa pars, cui ungulæ ſunt adjunctæ, ſint abjectæ, adeo ut nil niſi interna pars poſterioris corporis partis conſervetur; & mihi imaginabar, ut alba illa materia, quam in rimis uniuſcujuſque granuli conſpicimus, talis ſit materia,

quæ Cocheniliam a comeſtione conſervando ſit apta, aut ut alias nullo modo a Midis comedentibus poſſit defendi.

Hæ rimæ uniuscujuſque granuli Cochenilìæ, mihi imaginor, membra vermiculi fuerunt, priuſquam in volatilem creaturam fuerit transformatus: & hoc ultimum ſæpius mihi in meis occurit Obſervationibus, quibus jam temporis occupatus ſum; & niſi anni tempus ad generationem talium animalculorum neceſſarium nimis longe effluxiſſet, nullus dubito, quin volatiles creaturas (etſi non in colore, tamen in magnitudine & formatione) invenirem, quæ cum animalculis, quorum corpora Cochenilia appellantur, convenirent. Et hiſce finem epiſtolæ meæ circa Cocheniliam imponebam.

Poſt hæc iterum magnam Cocheniliæ copiam perquiſivi, ac in eadem aliquot ſcuta animalculorum, quæ nigra erant, inveni, quælibet eorum in medio rubram habebant maculam, quæ ſcutula eum in finem duntaxat videntur eſſe confecta ad alas, & ſupremam partem partis poſterioris animalculorum (quæ partes poſteriores corporis admodum ſunt molles) contegendam. Et quando talia animalcula ad volandum ſeſe componunt, primo hæc ſcuta in altum extolluntur, & alas explicant ſuas, quemadmodum ſcarabæi & canthari agunt. Ac quoque in Cochenilia quandoquidem animalcula inveni, quorum corpuſcula duobus talibus ſcutis contecta erant, & inter hæc ſcuta alæ jacebant in concinno complicatæ ordine, at hæc corpuſcula non erant tam magna, quam multa Cocheniliæ grana, ac quoque non tam ſubnigra, hæc pleraque a Midis eſſe comeſa mihi quoque imaginabar. Præterea mecum cogitabam, hoc genus animalculorum illud eſſe, quorum corpora Cochenilia appellantur. Inter Cocheniliæ grana quoque aliquot particulas vaſculorum aut pupularum inveni, quæ Cocheniliæ vermiculos fuiſſe mihi imaginabar, & ex uno eorundem particulam vermiculi extrahebam, quæ quoque a Midis conſumpta eſſe videbatur, quamquam adhuc

huc

huc aliqua vermiculi membra in eadem particula conſpicere quibam.

Noſtri pueruli ordinarie tempore verno[cum Urticæ inertes ſunt in flore] quærunt aliquas exiles volantes creaturas, quæ plerumque iſtis in Urticis ſunt inveniendæ, quas illi ob perpulchrum ac coruſcans corpus, Gallinaceos aureos, belgice (gouthaanjes) nominant; ac quoque animalculorum genus, quorum caput coruſcans eſt, ac reliqua corporis ſuperior pars ſubrufa eſt, hæc ultima belgice nominant [Compolie] & quoniam aciem mentis in duo iſta animalculorum genera conjiciebam, (quamquam hæc ſint minora iſtis animalculis, quorum corpus Cochenilia eſt) aliquibus puerulis in mandatis dedi, ut hæc animalcula mihi caperent, ea intentione, ut cum eadem ſcutis ſuis, alis, capite & ungulis privaſſem, ut eadem tum cum Cochenilia figura convenirent.

Hæc animalcula mediante fumo ſulphuris interfeci, atque exareſeci, quando duo rubra ſcuta, quibus poſterior pars corporis contecta eſt (æque ac corpora Scarabæorum, Cantharorum aliorumque animalium) denudaſſem, ſub rubris(Compolie) ſcutis conſpiciebam rubras jacentes alas, quarum extremi fines aliquo modo duplicati jacebant, quia alæ ſcutis ſunt longiores, eæ autem ſub ſcutis occultari nequirent. Hiſce animalculis ſcutis ſuis, alis, ungulis, & capite privatis, obſervabam illam cavitatem, qua Cocheniliæ grana ſunt inſtructa, dorſum ſive ſupremam animalculi partem eſſe, quod ex areſactione cauſatur, ac illud, quod veluti dorſo quodam elevatum eſt, infimam eſſe ventris partem. Cum igitur Cocheniliæ grana habemus, quorum cavitas minor eſt, illa animalcula feminini ſexus fuiſſe mihi imaginor, quarum femellarum corpora Ovis ſunt oppleta, ac hanc ob cauſam ſupremam corporum ſuorum partem hoc modo ſeſe non poſſe incurvare.

Et quamquam Cocheniliæ partes poſteriores cum gallinaceorum aureorum ac inſecti [Compolie] partibus aliquantulum

 diffe-

differant, me jam magis quam antea certiorem reddere quibam, ut non tantum animalcula, ex quibus Cochenilia conficitur, ſed ut quoque hic jam antea memorata Animalcula ex vermibus provenirent. Si enim omnes volantes creaturas, quæ ex Multipedis, Vermibus ſive Acaris proveniunt, conſideremus, comperiemus, ut omnibus circulis, ſive circularibus membris, quibus Multipedæ, Vermes ſive Acari ſunt inſtructi, ſimiliter quoque volantes creaturæ, ex iiſdem prodeuntes, tot ac iiſdem membris ſint inſtructæ. Mentis aciem ſaltem conjiciamus in partitionem corporis Acari, unde muſca provenit; etſi poſtea examini noſtro muſcam ſubjiciamus, ac caput reputemus pro uno circulo ſive pro circulari membro Acari, porro comperiemus pectus, cui ſex ungulæ ſunt annexæ, in tria diſtincta membra eſſe diviſum, ac in poſteriori parte corporis Muſcæ quinque membra conſpiciemus. In ſumma Muſcæ corpus in novem diſtincta membra erit diſtinctum, ac tot quoque membra Acarus habet. Et hæc quoque ratio eſt, ut omnes rugoſæ partes, quas in Cocheniliæ conſpicimus granis, non caſu mediante arefactione ſint confectæ, ſed ea membra jam omnino in verme ſic fuiſſe formata, ex quo creatura volans [cujus poſterior pars corporis Cochenilia nominatur] prodiit. Et ſi Cocheniliam conſideremus, in eadem decem membra ſive rugoſas partes numerabimus; anterior pars corporis, ut caput, ungulæ, ſcuta & alæ, locum quatuor membrorum occupet, ſic Cocheniliæ vermis quatuordecim membris inſtructus erit.

Cum poſtea Cocheniliæ grana viginti quatuor horas aut plures in aquam depoſuiſſem, obſervabam, internam cavitatem, ex arefactione humoris cauſatam, tum demum extenſam eſſe, ita ut illa cum poſteriori corporis parte volantium creaturarum, quarum alæ & corpora ſcutis ſunt contecta, in formatione conveniret.

Corticem Chinæ Chinæ in parvas diſſecui particulas, eaſque in nova recondidi laguncula, eaſdem pura perfudi aqua pluviali; ac

ac cum hoc modo viginti quatuor & plures conſtitiſſet horas, hanc obſervavi aquam, ea intentione, ad figuras ſalis, quas Cortex Chinæ Chinæ aquæ communicaret, agnoſcendas. At quotieſcunque circa hoc inſtituerim obſervationes, attamen figuram particularum ſalinoſarum, propter illarum perexiguam exilitatem agnoſcere nequivi.

Aqua vero hinc inde particulatim aperto expoſita aeri, ut humida evaporaret materia, ac ut eo melius particulæ ſalinoſæ coagularent, multas ibi particulas, quas nos aquam nominamus, eſſe coagulatas contemplabar, ac ſeſe tanquam, claram, glutinoſam ac gummoſam cum multis rugis membranam oſtendentes eo in loco, ubi dicta aqua jacuerat, commixtas quoque multis perexilibus claris particulis, quas ſal eſſe judicabam, juxta quas quoque multas perexiles reperiebam particulas, ſubfuſcam habentes eſſentiam.

Hanc aquam cum parum ſanguinis commiſcui, quem ex inſertione acus ex digito proferebam, atque hanc commixturam e veſtigio viſui opponens meo, omnes ordinarios ſanguinis globulos [qui ſanguinem rubicundum reddunt] undique ab hac aqua comprehendi conſpiciebam, ac ſeſe ſeparare ſive diſpergere in minores globulos, adeo ut multis in locis non alios contemplarer globulos jacentes, quam qui numero ſex unum globulum ſanguinis confecerant. Ac quoque particulas ſanguinis conſpexi jacentes, quæ tam parvæ erant, ut duntaxat trigeſimam ſextam partem unius globuli ſanguinarii eſſe judicarem.

Præterea aliquibus in locis globuli ſanguinarii in ſeſe jacebant coagulati, quod ortum eſſe judicabam ex frigido humore, qui ad calidum acceſſerat ſanguinem.

Porro Corticem Chinæ Chinæ in exiguas diſſecui particulas, ac in vitro recondidi, eaſque Spiritu Vini perfudi, cumque hoc modo per aliquod conſtitiſſet tempus, Spiritum Vini, qui aliquo modo rubrum aſſumpſerat colorem [ſub aprico cælo] viſui oppoſui meo, ſtatimque obſervavi, eundem quoque membra-

na

na ſive vellere quodam contegi, ac præterea tot exiguas particulas inter ſeſe coagulare, ac in humore natare, ut conceptu perquam eſſet difficile; imo tanto numero, ut humor hic in calculoſam transformaretur ſubſtantiam, adeo ut aliquas particulas ſalinoſas in eodem humore agnoſcere impoſſibile foret.

Hunc Spiritum Vini ſanguine commiſcui, pro ut ſupra dictum, ac ſtatim multos ſanguinarios globulos coagulare obſervavi: multi alii globuli quoque diſſolvebantur, ac in minores dividebantur, adeo ut aliquibus in locis non niſi exiguos contemplarer globulos ſanguinarios jacentes, qui numero ſex perfectum confecerant globulum ſanguinarium.

Poſt hæc contemplationes meas inſtitui, ut, ſi fieri poſſet, perſcrutarer, quænam fixæ & volatiles particulæ ſalinoſæ in Cortice Chinæ Chinæ reſiderent. Dictum igitur Corticem Chinæ Chinæ tam vehementi expoſui igni, ut cortex in carbonem eſſet redactus ſive mutatus, ac omne Oleum & humor (admodum parum excepto) eſſet collectus. Hoc Oleum pulchro erat inſtructum purpureo colore, & aliquid Olei tam grave erat, ut illud verſus fundum tenuioris humoris ſive olei, quod quoque e cortice deſtillaverat, ſubſideret.

Hoc purpureum Oleum, pro ut in poteſtate mea erat, a reliquo humore ſeparare conatus ſum; at illud non admodum pro lubitu meo perficere potui, quia continuo globuli quidam purpurei olei per reliquum humorem natabant. Præter purpureum oleum, reliqua ſubſtantia ex nullis aliis particulis conſiſtere videbatur, quam ex oleo, quod fere flavi erat coloris: Ita ut [quantam adhibebam diligentiam] particularum ſalinoſarum figuram, ob nimiam illarum exilitatem, ac quia eædem non coagulabant, agnoſcere nequiverim, quamvis, me magnum particularum ſalinoſarum numerum jacentem conſpicere, mihi imaginabar.

Quando hanc ultimam fluidam ſubſtantiam, ſive ut melius dicam, flavi fere coloris oleum, in puro ac novo vitro a ſe invicem diſpergere conabar, ut hoc modo particulas ſalinoſas

co

eo melius obſervarem, continuo animadvertebam, hoc oleum ita coagulare, veluti vitrum aqua fuiſſet humectatum.

Porro parum flavi fere coloris olei ſumpſi, & (poſtquam acu pollicem meum ita punxiſſem, ut ſanguis ex eodem flueret) idem ſanguine commiſcui, & quam cito mihi poſſibile erat, hunc commixtum ſanguinem viſui oppoſui meo, ac ſtatim obſervavi, aliquos ſanguinarios globulos eſſe coagulatos, ac ſibi invicem agglutinatos. Præterea in eodem humore ſive latice permagnus globulorum ſanguinariorum natabat numerus, qui non modo ſupra modum erant clari & pellucidi, verum etiam, quod magis eſt, in unoquoque horum globulorum diſtinctiſſime contemplari poteram, eoſdem ex diverſis aliis conſiſtere globulis, in aliquibus enim tres poteram numerare globulos, imo numerus illorum adhuc erat major, in quibus quatuor contemplabar globulos, & in aliquibus quinque conſpiciebam globulos, adeo ut ſextus globulus a viſu meo jaceret remotus. Hi globuli ſanguinarii jucundum præbebant aſpectum, ac præſertim cum eoſdem coram viſu meo efficiebam moventes. Nam non tantum globulos perquam diſtincte contemplabar, ſed ſæpius accuratiſſime animadvertere poteram, ubinam globuli, globulum ſanguinarium conficientes, erant conjuncti, ubi igitur parum ſubobſcurum videbatur, qualibet rotunda exaltatione uniuſcujusque globuli continente rurſus clarum lumen, ita ut unusquiſque ſex parvorum globulorum ſanguinariorum, qui ex ordinario & perfecto conficiuntur globulo ſanguinario, mihi hic non occurrerent, veluti inter ſe eſſent couniti, ſed quaſi juxta ſe invicem arcte adjacerent.

Hoc mihi majorem præbebat voluptatem, quam unquam alius mihi præbuiſſet conſpectus: quotiescunque enim circa ſanguinem [etſi quam maxime commixtum] obſervationes inſtituiſſem, attamen hoc mihi non occurrerat; quapropter Obſervationes meas diverſis diebus iterum de novo inſtitui, duntaxat magnæ recreationis ergo, quam capiebam, ex conſpectu

tantæ multitudinis globulorum ſanguinariorum juxta ſe invicem jacentium, atque moventium, qui unius ejuſdemque erant magnitudinis, & quorum unuſquiſque cognitu erat facilis, ut rurſus ex aliis eſſet compoſitus globulis. Oculos meos quoque in eum conjiciens locum, ubi centum pluresve globuli erant coagulati ſive agglutinati, tum quoque in iſtis, qui verſus externam jacebant vitri regionem ſive partem, ſupra memoratum agnoſcere quibam.

Et, etiamſi vitreus tubus, in quo hunc ſanguinem, cum dicto Spiritu reconderam, bis viginti quatuor pluresque horas conſtitiſſet, nullam tamen in globulis ſanguinariis mutationem agnoſcere quibam.

Porro in Carbonem corticis Chinæ Chinæ puram aquam pluvialem effudi, & poſtquam hæc mixtura per aliquot horas ac quoque aliquot dies conſtitiſſet, aliquot ejuſdem aquæ guttas ſumpſi, illamque maximam in partem evaporare permiſi, ut particulam ſalis fixi figuram agnoſcere poſſem: at nullas particulas ſalinoſas animadvertere quivi, in quibus aliquam figuram agnoſcere quibam, ſed perpetuo obſervavi ſuperne in aqua vellus ſive membranam confici, ac permultas particulas, quæ cum aqua ſunt communes, & quas particulas aquoſas nominamus, eſſe coagulatas.

Hanc memoratam aquam quoque cum ſanguine commiſcui, at in eadem aliquid notatu dignum, animadvertere nequivi.

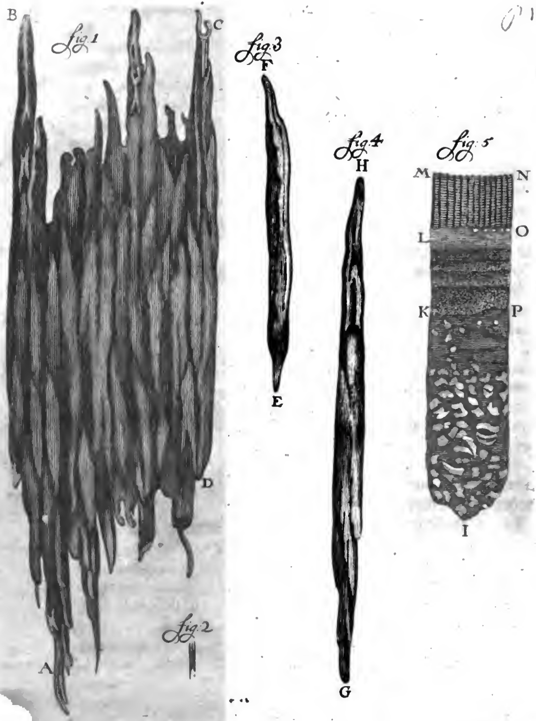
Poſtea dictum hunc corticem Chinæ Chinæ e tranſverſo diſſecui, quo oculis meis oppoſito, inter alia me magnam copiam exilium vaſorum conſpicere, mihi imaginabar, quæ lucidam oleoſam ſubſtantiam in ſeſe videbantur habere, & quæ in rotunditate verſus externum corticis marginem decurrebant.

Hæc purpureum referebant colorem, & inter hæc vaſa rurſus alia jacebant vaſa, quæ ſurſum aſſurgebant. Et oculos meos in corticem conjicienti, ubi idem proximus ligno jacuiſſet, mihi videbatur, ut magnam vaſorum copiam conſpicerem ja-

Digitized by Google

Digitized by Google

p 129



Digitized by Google

jacentem, quæ ſurſum aſcendebant, quæ quoque lucidam oleoſam ſubſtantiam in ſeſe continere videbantur.

At ultima hæc vaſa paulo accuratiori ſubjiciens examini, conſpiciebam hæc non eſſe vaſa, ſed lucidas ac longas eſſe particulas, quæ ab utroque fine acuminatim decurrebant ſive finiebant, velut nobis craſſam ſartoris acum conſpicere imaginaremur, quæ ab utroque fine cuſpide erat exacuta, hac duntaxat cum differentia, ut multæ earum non eſſent rectæ, ſed incurvatæ.

Tales aut his ſimiles particulas nunquam in aliquo conſpexi cortice, quam in cortice, quem nos cinnamomum nominamus, quamquam poſterioris particulæ multo minoribus & acutioribus punctis ſunt inſtructæ.

Æquum eſſe duxi, exiguum fruſtulum corticis Chinæ Chinæ, quod ab interno margine [ubi dictæ particulæ plurimæ jacent, & quæ prope ad externum marginem non inveniuntur] abrupi, mediante Microſcopio depingi curare: ut Fig. 1. A. B. C. D. ubi B. C. & A. D. hæ acuminatæ particulæ, quæ ſuper alias eminent, quarum aliqua cacumina ſive cuſpides partim ſunt diffractæ, ſeſe hoc modo demonſtrant, cum fimbrias aut diffracta exilia vaſcula, quæ partim his particulis ſunt annexa, ſive adhæreant, ſeponamus; unaquæque enim harum particularum adhuc ab aliis jacent ſeparatæ interjacentibus quibuſdam tubulis ſive fiſtulis. At in hoc corticis fruſtulo dictæ particulæ ſupra modum multæ juxta ſe invicem jacebant, atque hic cortex præ reliquis craſſitudine eminebat.

Fig. 2. Indicat memoratum abruptum corticis fruſtulum, tam magnum, prout nudo noſtro apparet oculo.

Fig. 3. E. F. Repræſentat ſimplicem memoratam particulam, in qua quidem adhuc aliæ ſeſe oſtendunt particulæ, quemadmodum quoque fit, cum eandem e tranſverſo deſcindamus, at ea de re mihi amplius nihil dicendum ſupereſt.

Fig. 4. G. H. Repræſentat aliquot pauciſſimas ejuſmodi particulas juxta ſe invicem, indicandi ergo; eaſdem in con-

Digitized by Google

cinno ordine cuſpidibus ſuis juxta ſe invicem conjunctis non jacere.

Exiguum fruſtulum corticis Chinæ Chinæ e tranſverſo diſſecui, ut, quod fieri poſſet, formationem corticis indicarem, & ſi eundem haberemus floridum, ſecundum omnem apparentiam in eodem multo plura conſpicienda forent.

Fig. 5. I. K. L. M. N. O. P. Repræſentat exiguum (e tranſverſo diſciſſum) fruſtulum corticis Chinæ Chinæ. L. M. N. O. eſt externa pars ipſiſſimum corticem contegens, adeo ut M. N. veluti ab aperto comprehendatur aere, & quæ formatio ſeſe admodum prope demonſtrat, veluti texturam corbium conſpiceremus, at hæc forma ſive eſſentia cognitu eſt perdifficilis, ac multum in me ſuſcepi laboris, antequam Pictori hoc modo ob oculos ponere poteram. Poſt hanc dictam formationem, aliquot ſequuntur vaſa, quæ rotunditatem corticis decurrunt, quæ hic intra L. O. indicantur, & intra quæ vaſa rurſus diverſa vaſa ſurſum aſcendunt.

Intra I. K. P. repræſentant ſeſe e tranſverſo diſciſſæ (jam memoratæ) acuminatæ particulæ, quæ hic quidem inconcinnæ, & minime rotundæ eſſe videntur, quod duntaxat mihi cauſatum eſſe videtur ex ſciſſura cultri, nam corticem non admodum bene cultro paracuto in fruſtula diſcindere potui, quin antea eundem per aliquod tempus in aquam depoſuiſſem.

Exigua vaſcula, intra dictas particulas decurrentia, ſciſſura cultri ſunt veluti oppleta, adeo ut eadem Pictori depingenda hic tradere ſive exhibere nequiverim.

Hiſce finem imponam.

A. de LEEUWENHOEK.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

0056410 20
Digitized by Google

Digitized by Google